

PASANTÍA DESARROLLADA EN APOYO A LA SUPERVISIÓN DE LA  
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CONSTRUCTIVAS DEL ARCHIVO MUNICIPAL DE  
TUNJA – BOYACÁ

GEFFERSON ALEXIS AMADO FUENTES

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2023

PASANTÍA DESARROLLADA EN APOYO A LA SUPERVISIÓN DE LA  
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CONSTRUCTIVAS DEL ARCHIVO MUNICIPAL DE  
TUNJA – BOYACÁ

GEFFERSON ALEXIS AMADO FUENTES

Trabajo de grado en la modalidad de pasantía, para optar por el título de Ingeniero  
civil

Director: ANDRÉS FELIPE BERNAL VILLATE  
IC. MSC GEOTECNIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2023

## DEDICATORIA

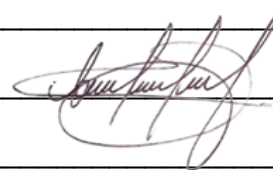
Culminar mi proceso formativo como profesional en Ingeniería Civil, nunca pudiera haber sido posible, de no ser por las dos personas mas importantes en mi vida, mi padre Edgar Amado Reyes y mi madre Cielo Fuentes Ramírez. Es a mis padres a quien les debo todo, y sin ellos no sería nada, les agradezco inmensamente por su amor, apoyo y consejos que recibí día a día.

Le agradezco a Dios por brindarme unos padres tan trabajadores, afectuosos y honestos, pero, sobre todas las cosas unos padres exigentes, que me inculcaron grandes valores, y a luchar y trabajar con gran esmero por mis sueños.

Por último, quiero decir que los amo con todo mi corazón, espero que esta dedicación de mi trabajo de grado, y el hecho de convertirme en un futuro profesional como Ingeniero Civil, los haga sentir orgullosos.

Nota de aceptación:

El presente documento cumple con los requerimientos  
necesarios para poder ser evaluados por parte  
de los jurados.

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Juan Carlos', is written over three horizontal lines.

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 27 de Febrero, 2023

## CONTENIDO

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN.....                                                                                                                                                          | 10 |
| ABSTRACT.....                                                                                                                                                         | 11 |
| INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                                                     | 12 |
| 1. OBJETIVOS.....                                                                                                                                                     | 14 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL .....                                                                                                                                            | 14 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                                                                                                                       | 14 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE DESARROLLO DE LA PASANTÍA .....                                                                                                          | 15 |
| 2.1 CIUDAD DE TUNJA .....                                                                                                                                             | 15 |
| 2.2 CONSTRUCCIÓN DEL ARCHIVO MUNICIPAL DE TUNJA.....                                                                                                                  | 16 |
| 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....                                                                                                                         | 23 |
| 3.1 ELABORACIÓN DE DOS INFORMES POR SEMANA DE<br>SEGUIMIENTO DE LA OBRA .....                                                                                         | 23 |
| 3.1.1 Primer informe de obra.....                                                                                                                                     | 23 |
| 3.1.1.1 Descripción general del proyecto .....                                                                                                                        | 24 |
| 3.1.1.2 Porcentajes de programación y ejecución .....                                                                                                                 | 25 |
| 3.1.1.3 Seguimiento de las actividades desarrolladas en la semana.....                                                                                                | 27 |
| 3.1.1.4 Registro fotográfico.....                                                                                                                                     | 28 |
| 3.1.2 Segundo informe de obra.....                                                                                                                                    | 29 |
| 3.1.2.1 Información general.....                                                                                                                                      | 29 |
| 3.1.2.2 Control de hitos.....                                                                                                                                         | 30 |
| 3.1.2.3 Identificación de situaciones problemáticas.....                                                                                                              | 31 |
| 3.2 REVISIÓN DE CANTIDADES DE LAS MEMORIAS DE CÁLCULO. .                                                                                                              | 35 |
| 3.3 APOYAR LA ELABORACIÓN DE LAS ACTAS DE CORTE DE OBRA                                                                                                               | 38 |
| 3.4 ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANOS DE LAS REDES SANITARIA,<br>PLUVIAL E HIDRÁULICA, ASÍ COMO LA ENTREGA DE ESTAS A SUS<br>RESPECTIVOS PUNTOS DE DESCARGA O EMPALME ..... | 41 |
| 3.4.1 RED SANITARIA.....                                                                                                                                              | 41 |
| 3.4.2 RED PLUVIAL .....                                                                                                                                               | 42 |
| 3.4.3 RED HIDRÁULICA.....                                                                                                                                             | 44 |
| 3.5 SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS<br>CONSTRUCTIVOS ACORDES A LOS DISEÑOS Y NORMAS TÉCNICAS<br>ESTABLECIDAS.....                                           | 45 |

|     |                                       |    |
|-----|---------------------------------------|----|
| 4.  | APORTES DEL TRABAJO .....             | 53 |
| 4.1 | COGNITIVOS.....                       | 53 |
| 4.2 | A LA COMUNIDAD .....                  | 54 |
| 5.  | IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO..... | 56 |
| 6.  | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....   | 58 |
| 7.  | GLOSARIO .....                        | 60 |
| 8.  | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....      | 63 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                      | Pág. |
|------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Actividades realizadas en la pasantía ..... | 23   |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1. Localización de la ciudad de Tunja.....                                                 | 15 |
| Ilustración 2. Vista satelital de la ciudad de Tunja. ....                                             | 16 |
| Ilustración 3. Vista satelital de la ubicación de la construcción del archivo municipal de Tunja. .... | 17 |
| Ilustración 4. Macro localización de la construcción del archivo municipal de Tunja. ....              | 17 |
| Ilustración 5. Micro localización de la construcción Archivo Municipal de Tunja....                    | 18 |
| Ilustración 6. Vista en campo del proyecto. ....                                                       | 18 |
| Ilustración 7. Diseño arquitectónico del proyecto.....                                                 | 19 |
| Ilustración 8. Vista de fachada del proyecto. ....                                                     | 20 |
| Ilustración 9. Ejemplo descripción general del proyecto. ....                                          | 24 |
| Ilustración 10. Control por Diagrama de Gantt.....                                                     | 25 |
| Ilustración 11. Formato de ejecución de obra. ....                                                     | 26 |
| Ilustración 12. Seguimiento semanal de cantidades de obra. ....                                        | 26 |
| Ilustración 13. Porcentaje ejecutado para todas las actividades del proyecto. ....                     | 27 |
| Ilustración 14. Ejemplo descripción de actividades.....                                                | 28 |
| Ilustración 15. Registro fotográfico primer informe.....                                               | 29 |
| Ilustración 16. Información general contratos de interventoría y de obra.....                          | 30 |
| Ilustración 17. Control de hitos.....                                                                  | 31 |
| Ilustración 18. Ítems ejecutados.....                                                                  | 32 |
| Ilustración 19. Tabla de control de programación vs ejecución.....                                     | 33 |
| Ilustración 20. Diagrama de Gantt del proyecto.....                                                    | 34 |
| Ilustración 21. Indicadores porcentuales de obra.....                                                  | 34 |
| Ilustración 22. Mayores y menores cantidades del Acta Modificatoria 2. ....                            | 37 |
| Ilustración 23. Acta de Corte N°4.....                                                                 | 39 |
| Ilustración 24. Memoria de Excavación manual Acta de Corte N°4. ....                                   | 40 |
| Ilustración 25. Antiguo plano de la red sanitaria. ....                                                | 41 |
| Ilustración 26. Actualización del plano de la red sanitaria.....                                       | 41 |
| Ilustración 27. Antiguo plano de la red pluvial.....                                                   | 43 |
| Ilustración 28. Actualización del plano de la red pluvial. ....                                        | 43 |
| Ilustración 29. Antiguo plano del tanque de almacenamiento (red hidráulica). ....                      | 44 |
| Ilustración 30. Actualización del plano del tanque de almacenamiento (red hidráulica). ....            | 44 |
| Ilustración 31. Prueba hidrostática en red hidráulica. ....                                            | 46 |
| Ilustración 32. Plomada de formaleta de columnas. ....                                                 | 47 |
| Ilustración 33. Verificación de distancias de ejes.....                                                | 47 |
| Ilustración 34. Paso de nivel manguera en paraleles. ....                                              | 48 |
| Ilustración 35. Nivelación vertical de formaleta para la placa. ....                                   | 48 |
| Ilustración 36. Vibrado de muros del canal de agua lluvia. ....                                        | 48 |
| Ilustración 37. Vibrado de placa para canal del módulo 2.....                                          | 48 |
| Ilustración 38. Acero de refuerzo de zapatas, vigas de cimentación y columnas del módulo 1. ....       | 49 |

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 39. Acero de refuerzo para placa del cuarto de control de máquinas...                                      | 49 |
| Ilustración 40. Acero de refuerzo de muros del tanque de almacenamiento de agua.....                                   | 49 |
| Ilustración 41. Acero de refuerzo de placa para canal del módulo 2.....                                                | 49 |
| Ilustración 42. Escarificación de columnas en módulo 3.....                                                            | 50 |
| Ilustración 43. Columnetas y anclajes verticales para mampostería confinada en módulo 2. ....                          | 51 |
| Ilustración 44. Anclajes horizontales para mampostería confinada en modulo 2...                                        | 52 |
| Ilustración 45. Socialización del proyecto con las juntas de acción comunal de los barrios El Trigal y El Gaitán. .... | 54 |

## RESUMEN

En este informe de pasantía se presentarán los trabajos efectuados en la supervisión y verificación como auxiliar de ingeniería en las actividades desarrolladas por parte de la Secretaria de Infraestructura de la Alcaldía Mayor de Tunja – Boyacá, durante la ejecución del proyecto del archivo municipal.

Las labores que se realizaron en la práctica profesional fueron: Revisión y validación de memorias de cálculo, apoyar la elaboración de las actas de corte de obra, realizar dos informes técnicos de obra por semana, relacionados con los avances, retrasos y/o complicaciones que pudieran haberse presentado. Igualmente, se realizó la cuantificación de los avances de la ejecución de la obra y la estimación del indicador porcentual de programación de la misma.

Adicionalmente, se realizó la actualización de los planos de las redes sanitarias, pluviales e hidráulicas del proyecto; para esta actualización se realizó la medición y cuantificación en campo de las tres redes anteriormente señaladas, posteriormente, si se presentaba el caso, se dibujaron, y se reubicaron los siguientes elementos: Tramos de tuberías, cajas de inspección, sifones, bajantes, codos, tee's, yee's, puntos de agua fría para llaves de manguera, medidor totalizador de acueducto, conexión a acometidas, entre otros.

Del mismo modo, se supervisó la calidad de los procesos constructivos, para que estuvieran acorde a los diseños y normas técnicas establecidas, también, se participó en los comités de obra desarrollados por parte del contratista, la supervisión e interventoría. Con la finalidad de corroborar la veracidad de la información que se verá en este informe de pasantía, se expondrán los documentos realizados en el transcurso de esta, en archivos de Word, Excel y DWG para los planos de las redes del proyecto que fueron actualizadas.

Por último, es importante recalcar que, con las actividades anteriormente mencionadas, se espera acreditar al profesional formado en Ingeniera Civil, como una persona que cuenta con las aptitudes, conocimientos y habilidades, necesarias para dar respuesta a las eventualidades que su oficio le conlleva. Esto es posible, por medio de toda la información y experiencia adquirida a lo largo del proceso formativo en la Universidad Santo Tomás, y en tal sentido, brindar un gran servicio a la comunidad, con un profesional integro y competente.

Palabras clave: Contratación, interventoría, control de calidad, licitación, comunidad.

## ABSTRACT

This internship report will present the work performed in the supervision and verification as an engineering assistant in the activities developed by the Secretary of Infrastructure of the Mayor's Office of Tunja - Boyacá, during the execution of the Municipal Archive project.

The tasks performed in the professional practice were: Verification and validation of the calculation memories, assistance in the preparation of the work cut minutes, preparation of two technical work reports per week, related to the progress, delays and/or complications that may have occurred. Also, the quantification of the progress of the execution of the work and the estimation of the percentage indicator of the work schedule percentage of the same was performed.

In addition, the drawings of the sanitary, pluvial and hydraulic networks of the project were updated; for this update, the measurement and quantification in the field of the three networks previously mentioned was performed, then, if necessary, the following elements were drawn and relocated: Pipe sections, inspection boxes, siphons, downspouts, elbows, t-pieces, y-pieces, cold water points for hose faucets, totalizing aqueduct meter, connection to service connections, among others.

Likewise, the quality of the construction processes was monitored to ensure that they were in accordance with the established designs and technical standards, as well as participation in the works committees developed by the contractor, supervision and auditing. In order to corroborate the veracity of the information to be seen in this internship report, the documents produced during the course of the internship will be presented in Word, Excel and DWG files for the project networks drawings that were updated.

Finally, it is important to emphasize that the above activities are expected to accredit the Civil Engineering professional as a person who has the skills, knowledge and abilities to respond to the eventualities that his profession entails. This is possible by means of all the information and experience acquired throughout the formative process at the University Santo Tomás, and in this sense, provide a great service to the community, with an integral and competent professional.

Keywords: Contracting, auditing, quality control, bidding, community.

## INTRODUCCIÓN

El archivo municipal de Tunja, es una obra utilizada para salvaguardar los documentos de propiedad de la Alcaldía, Curadurías, Contraloría, Personería Municipal y fondos cerrados como Empotunja, Conservar, entre otros que contienen los documentos históricos legales del municipio.

En los últimos años, debido a las condiciones arquitectónicas y estructurales de las edificaciones, donde se almacena la información, se han venido presentando afectaciones en pisos y ventanas con gran deterioración, además de, humedad, techos en mal estado, filtración de aguas lluvias, grietas, fallas eléctricas, entre otras. Esto, ha llevado a la administración del municipio, a buscar bodegas en arriendo y adecuar otras instalaciones para proteger la documentación, lo cual ha generado grandes complicaciones y gastos inoportunos.

Debido a estas problemáticas anteriormente descritas, surge la necesidad de remediar el proceso de gestión documental, y resguardar la memoria histórica legal de los tunjanos, por medio del contrato No. 230 del 2022, cuyo objeto, es la construcción del archivo municipal de Tunja por un valor de \$3.716.188.659,97 m/cte. La construcción de este archivo, ya se está desarrollando en la dirección transversal 11 # 35-39 del Barrio El Gaitán. Dicho contrato fue adjudicado por medio de una licitación pública, con un plazo de 8 meses para su ejecución, y se encuentra a cargo del contratista Unión Temporal Archivo Tunja.

Esta obra contempla 4 módulos, de los cuales, 1 es administrativo y 3 son de consulta y almacenamiento de los archivos, además cuenta un cuarto de máquinas y planta eléctrica, un tanque de almacenamiento de agua y baños para hombres, mujeres y PMR. Adicionalmente, tiene espacio para zonas verdes, bahía de parqueaderos y espacios de fácil movilidad para el desplazamiento entre módulos, dicho espacio público cuenta con las respectivas losas pódótiles, acordes a la normativa establecida, para las personas con discapacidad visual.

La obra constructiva del archivo municipal, se está ejecutando en conjunto de 2 entes más, el primero es la interventoría Gavinco Ingenieros Consultores S.A.S que se encarga del seguimiento técnico, financiero, administrativo y jurídico, para que se de cumplimiento a los diferentes procesos con la calidad acordada en el contrato, y en los tiempos estipulados. Por otra parte, el segundo es la Secretaria de Infraestructura de la Alcaldía Mayor de Tunja – Boyacá, que se encarga de la supervisión y gestión del mismo contrato.

Es en este último ente, se cumplieron las funciones como Auxiliar de Supervisión e Ingeniería Civil, con el objetivo de dar cumplimiento a la modalidad de grado seleccionada por el estudiante, la cual es pasantía. Para esta, se tiene como requisito, cumplir un total de 600 horas como practicante profesional, estas horas

se cumplieron en labores tales como: Revisión y validación de memorias de cálculo, apoyar la elaboración de las actas de corte de obra, realizar dos informes técnicos de obra por semana, relacionados con los avances, retrasos y/o complicaciones que pudieran haberse presentado. Igualmente, se realizó la cuantificación de los avances de la ejecución de la obra y la estimación del indicador porcentual de programación de la misma.

Adicionalmente, se realizó la actualización de los planos del proyecto, referentes a las redes sanitarias, pluviales e hidráulicas; para esta actualización se realizó la medición y cuantificación en campo de las tres redes anteriormente señaladas, y posteriormente, se dibujaron y se reubicaron, si se presentaba el caso, los siguientes elementos: tramos de tuberías, cajas de inspección, sifones, bajantes, codos, tee's, yee's, puntos de agua fría para llaves de manguera, medidor totalizador de acueducto, conexión a acometidas, entre otros.

Del mismo modo, se supervisó la calidad de los procesos constructivos, para que estuvieran acorde a los diseños y normas técnicas establecidas, también, se participó en los comités de obra realizados por parte del contratista, la supervisión e interventoría

Las actividades anteriormente mencionadas, fueron llevadas a cabo en la Secretaría de Infraestructura desde el 22 de Agosto del 2022 hasta el 07 de Diciembre 2022, y serán descritas y soportadas en el capítulo 3 de este informe.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar en la supervisión y verificación como auxiliar de ingeniería en las actividades desarrolladas por parte de la Secretaria de Infraestructura durante la ejecución del proyecto del archivo municipal.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar dos reportes de seguimiento técnico semanal de los avances de obra.
- Realizar actualización de los planos de las redes sanitaria, pluvial e hidráulica, y las memorias de cálculo del proyecto.
- Apoyar la elaboración de las actas de recibo parcial de obra para su liquidación.
- Supervisar la calidad de los procesos constructivos y materiales empleados en la construcción de la obra.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE DESARROLLO DE LA PASANTÍA

### 2.1 CIUDAD DE TUNJA

La ciudad de Tunja, Capital del Departamento de Boyacá - Colombia, está ubicado dentro de la Provincia CENTRO, sobre la cordillera oriental de los Andes a 130 km al noreste de la ciudad de Bogotá – Boyacá. Este limita por el NORTE con los municipios de Cóbbita y Motavita, en el ORIENTE, con los municipios de Soracá y Oicatá, al SUR con el municipio de Ventaquemada y al OCCIDENTE con los municipios de Cucaita y Samacá [1].

Tunja, cuenta con una extensión total de 121. 4920 Km<sup>2</sup>, de los cuales 19.7661 Km<sup>2</sup> corresponden al área urbana y 101.7258 Km<sup>2</sup> al área rural, en otro aspecto, la altitud de la cabecera municipal es de 2782 m.s.n.m y la temperatura media es de 13° C. [1]

En lo que concierne a materia de seguridad ciudadana en el año 2021, Tunja continúa conservando el título de la ciudad más segura de Colombia y una de las mejores en cuanto a la implementación del Código Nacional de Policía y Convivencia de la Ley 1801 del 2016 [2].

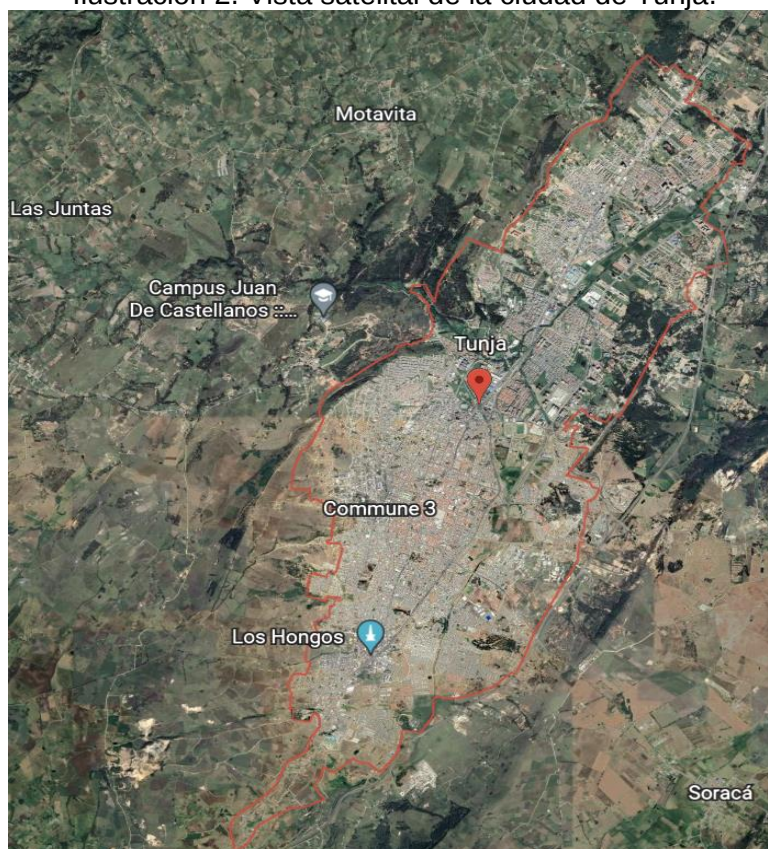
Por esta razón, en los últimos tiempos la ciudad ha venido presentado un potencial incremento poblacional e infraestructural, resultado de su oportuna ubicación, bajo índice de necesidades disconformes y superior nivel de calidad de vida.

Ilustración 1. Localización de la ciudad de Tunja.



Fuente: Unión Temporal Archivo Tunja, 2022.

Ilustración 2. Vista satelital de la ciudad de Tunja.

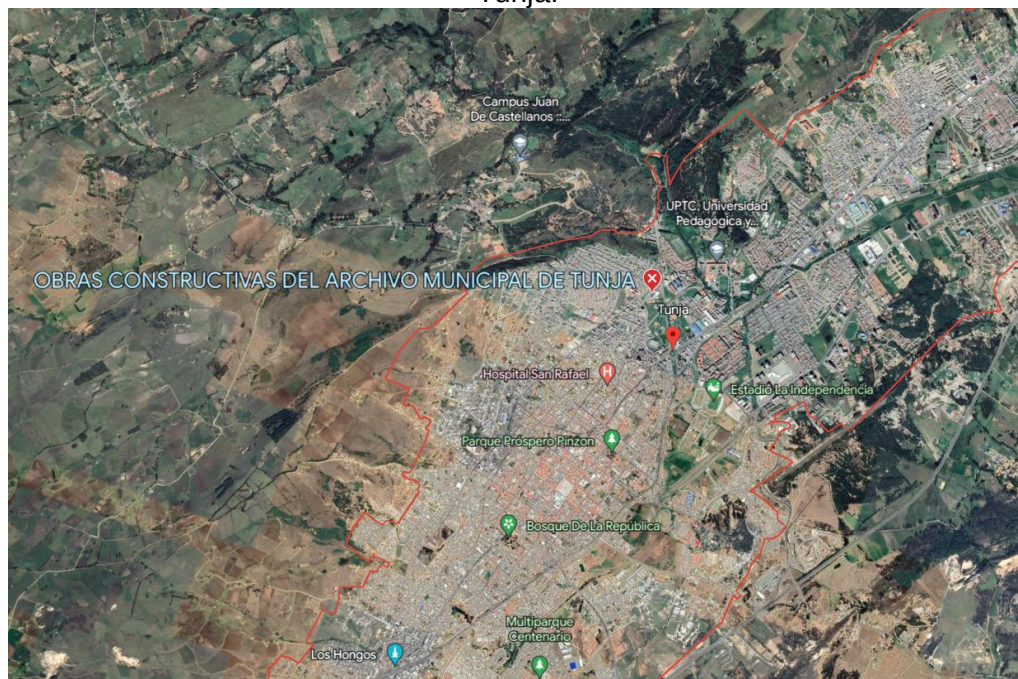


Fuente: Google Earth, 2023.

## 2.2 CONSTRUCCIÓN DEL ARCHIVO MUNICIPAL DE TUNJA

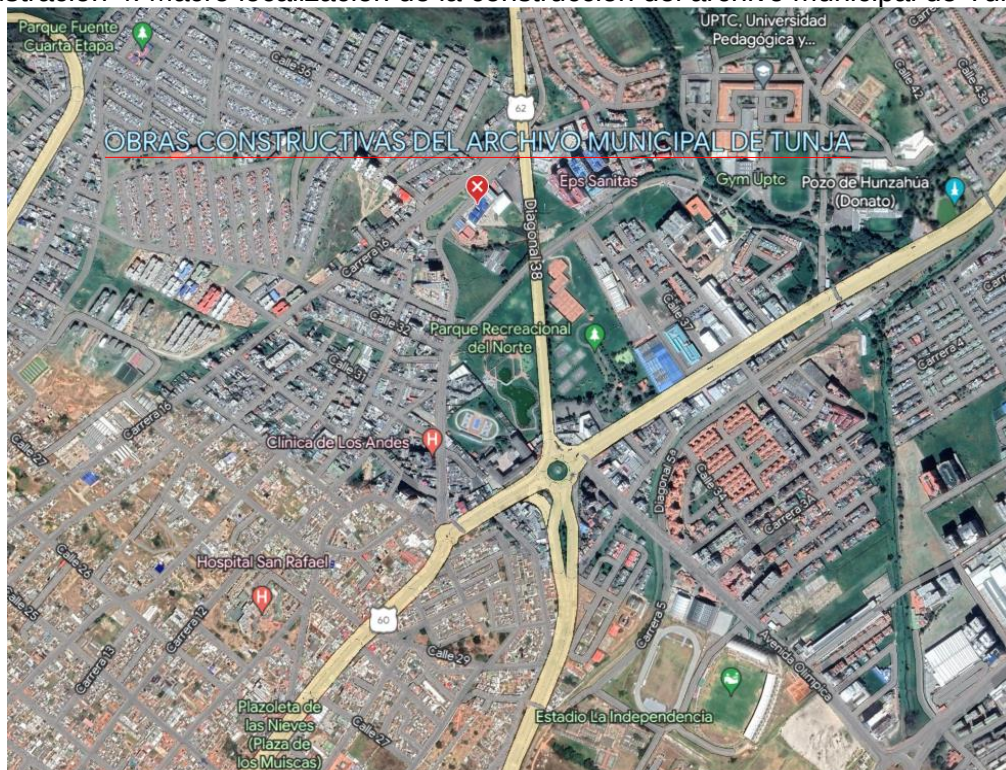
El nuevo archivo municipal de la ciudad de Tunja, el departamento de Boyacá, se encuentra ubicado al occidente del caso urbano en la transversal 11 # 35-39 del Barrio El Gaitán con un área de lote igual a 2840 m<sup>2</sup>. Es en este sitio fue donde se llevaron a cabo todas las actividades relacionadas a la práctica profesional en el cargo de Auxiliar de Supervisión e Ingeniería Civil.

Ilustración 3. Vista satelital de la ubicación de la construcción del archivo municipal de Tunja.



Fuente: Google Earth, 2023.

Ilustración 4. Macro localización de la construcción del archivo municipal de Tunja.



Fuente: Google Earth, 2023.

Ilustración 5. Micro localización de la construcción Archivo Municipal de Tunja.



Fuente: Google Earth, 2022.

Esta obra inicio el 18 de Marzo del 2022 con el contrato No. 230 del 2022 adjudicado por medio de una licitación pública con 8 meses plazo a cargo de la Unión Temporal Archivo Tunja.

Ilustración 6. Vista en campo del proyecto.

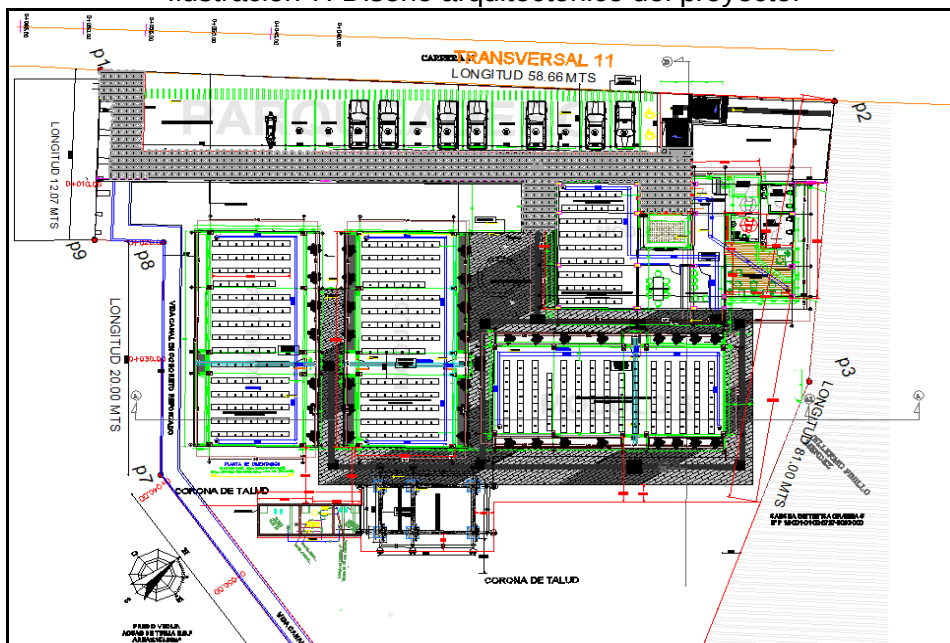


Fuente: Autor, 2022.

Para este proyecto se tiene contemplado la construcción de 4 módulos, de los cuales 1 es administrativo y consta de baños para hombres, mujeres y PMR, oficinas, sala de reuniones, recepción y cuarto técnico, por su parte, los 3 restantes son de consulta y almacenamiento de los archivos.

Por otro lado, se está construyendo un cuarto de máquinas y planta eléctrica y un tanque de almacenamiento de agua. Adicionalmente, el proyecto cuenta con zonas verdes, bahía de parqueaderos y espacios de fácil movilidad para el desplazamiento entre módulos con sus respectivas losas podo táctiles para las personas con discapacidad visual.

Ilustración 7. Diseño arquitectónico del proyecto.



Fuente: Unión Temporal Archivo Tunja, 2022.

Consecuentemente, en la ejecución de esta obra, se contó en promedio de veinte personas para mano de obra, tres técnicos para la especialidad de montaje de cubiertas y estructura metálica, un técnico electricista, un técnico SISO, una trabajadora social, un ingeniero residente y un ingeniero residente interventor.

Ilustración 8. Vista de fachada del proyecto.



Fuente: Autor, 2022.

Algunas de las dificultades que se presentaron en el desarrollo del proyecto fueron, en primer lugar, las condiciones climáticas por las intensas lluvias debido al fuerte invierno, el cual se veía reflejado en el atraso o suspensión de actividades durante largos periodos de tiempo.

En segundo lugar, un factor importante que se evidencio a largo del desarrollo del proyecto fue la escasez de mano obra, asunto que se buscó remediar por medio de anuncios en radio, pancartas en el exterior de la construcción, publicaciones por redes sociales, recomendaciones a vecinos y demás. Sin embargo, una solución a esta dificultad para contrarrestar las demoras en cuanto programación vs ejecución fue buscar mano de obra desde la ciudad de Bucaramanga, Santander, ya que, es allí donde el contratista tiene sus oficinas, pero pese a todo este inconveniente fue un factor diferenciador en el progreso de la construcción.

En tercer lugar, un elemento importante que tardo más de lo esperado fue la construcción del canal de aguas lluvias, esto debido a discrepancias generadas entre los especialistas hidrológicos por parte del contratista e interventoría, ya que según lo expresado por interventoría la sección del canal recomendada por el especialista del contratista se encontraba sobredimensionada, haciendo alusión a caudales de aguas lluvias del proyecto muy superiores a los que podían esperarse. Este proceso causó que se revisara y, por lo tanto, se reformulara la sección del canal presentada inicialmente, por lo que se tuvieron que realizar nuevos estudios de análisis hidrológico que evaluaran la propuesta de manejo de las aguas superficiales hacia su drenaje, es preciso dejar en claro que este proceso de intercambio de posturas duro más de 2 meses.

Por último, en cuarto lugar, se presentaron cambios técnicos y modificaciones del proyecto en cuanto a:

Primero, el suministro e instalación de los muebles para el archivado de la documentación, esto fue por exigencias expresadas por el municipio, operarios del centro de archivo y el contratista, con el propósito de albergar más información, pero en principio para dar cumplimiento con el acuerdo N°049 del 2000 en lo que refiere a las láminas que deben ser de calibre 16 para el exterior y de calibre 20 para las bandejas, alturas máximas y mínimas de baldas superiores e inferiores, capacidad de carga mínima de cada bandeja y demás aspectos para este tipo de mobiliario, los cuales incidieron en que se tuvieron que replantear los diseños de estos mismos.

Segundo, en el sistema de bombeo para la red contraincendios por qué inicialmente se tenía presupuestada una bomba de 14.1 Hp, pero esta comercialmente no está disponible, por consiguiente, surgió la necesidad de reemplazarla por una que estuviera comercialmente disponible, contara con la certificación UL y NTC 2050, y a su vez diera cumplimiento a los caudales expuestos por el diseñador para que se realice la entrega a un sistema de óptimo bombeo. Para cumplir estos parámetros se seleccionó una bomba contra incendio de Pot = 20 Hp UL (inc., tablero de potencia, certificado NTC 2050, pasa muros y accesorios).

Tercero, a causa del incremento en potencia de la bomba principal de 14.1 Hp a 20 Hp en el sistema de bombeo para la red contraincendios, se deriva el reemplazo del Jockey del mismo sistema de 1.0 Hp a 1.5 Hp, con el objetivo de que soporte esta nueva capacidad.

Cuarto, el sistema de bombeo de agua presentó un cambio por recomendación del diseñador de la red contraincendios, en cuanto a la adición de dos motobombas con una Pot = 1.0 Hp que incluyan un tablero de potencia certificado, un tanque hidro acumulador y pasamuros, con la finalidad de que se cumpla con los requerimientos técnicos.

Quinto, el gabinete contraincendios previsto en un inicio no cumplía con la normativa que especifica los implementos necesarios para este como: Válvula angular restrictiva de 1 1/2" giacomini, soporte canastilla para manguera, manguera contraincendios de 1 1/2" x 30 mts, boquilla chorro niebla de 1 1/2", extintor de 10 lbs, hacha pico de 4 1/2 lbs y martillo rompe vidrio, de esta manera, era obligatorio su reemplazo.

Sexto, la tubería PVC C-900 de D=3" para la red contraincendios tuvo que ser sustituida, en vista de que comercialmente no es posible conseguir esta, en consecuencia, debía cambiarse a una de D=4". Además de esto en el ítem creado en un inicio, no se habían considerado los accesorios en hierro galvanizando (HD)

necesarios para su instalación que garantizaran el soporte de la presión de la tubería, por tanto, tuvieron que agregarse al apu.

Séptimo, el suministro e instalación de una planta de emergencia de 30 KW comercialmente no es asequible por su alta demanda, sumado a esto, la pandemia repercutió en el incremento de los tiempos de importación, lo cual dificultaba aún más la obtención de esta. De este modo, es necesario reemplazarla por una planta de 40 KW a 50 KW que se ajuste a las consideraciones del diseñador.

Octavo, es obligatorio considerar la pintura ignifuga sobre la cara interior de los muros de los cuatro módulos construidos para dar cumplimiento al acuerdo N°049 del 2000, el cual lo establece para los sitios destinados a la conservación de documentos.

Estos cambios técnicos y modificaciones del proyecto solicitados en los comités de obra por la supervisión (Secretaría de Infraestructura), funcionarios del archivo municipal y el contratista, tuvieron un impacto en la continuidad idónea de la obra, puesto que estos cambios tardan en su revisión y respuesta por parte de la interventoría y supervisión. Es necesario tomar en consideración que estas modificaciones aumentaron el valor del contrato inicial en \$ 551.897.950,84, por lo que el estudio de la factibilidad, financiamiento y en general la aprobación de este adicional tomo aún más tiempo de lo que se preveía, generando así un mayor atraso.

Sumado a estos inconvenientes que se presentaron en el desarrollo de la obra, por el acuerdo N°049 del 2000 que no estuvo contemplado en un comienzo, la escasez de algunos materiales y herramientas, y el replanteo de los diseños de los archivadores, el contratista expuso que la fabricación y entrega de los 92 archivadores por parte los proveedores con los que consulto era de mínimo 3 meses, por lo que, en conjunto a los cuatro puntos expuestos anteriormente por condiciones climáticas, escasez de mano de obra, demoras en la aprobación del diseño del canal de aguas lluvias y los cambios técnicos y modificaciones al proyecto tuvieron como resultado la solicitud y aprobación de una prórroga de 4 meses para el cumplimiento del contrato, dando así un total de 12 meses de ejecución del proyecto.

### 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En este se indicarán las funciones desarrolladas a lo largo de la pasantía, en la construcción del archivo municipal de Tunja en el rol de auxiliar de supervisión e ingeniería civil. Durante el periodo que comprende desde el 22 de Agosto del 2022 al 07 de Diciembre 2022 en un horario laboral de 8:00 a.m. hasta las 5:00 p.m.

Tabla 1. Actividades realizadas en la pasantía.

| ACTIVIDADES REALIZADAS |                                                                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                     | Elaboración de dos informes técnicos por semana para dar seguimiento a la obra.                                                       |
| 2.                     | Revisión y validación de cantidades en las memorias de cálculo.                                                                       |
| 3.                     | Apoyar la elaboración de las actas de corte de obra.                                                                                  |
| 4.                     | Actualización de los planos de las redes sanitaria, pluvial e hidráulica, así como la entrega de las mismas a sus respectivos puntos. |
| 5.                     | Supervisión de la calidad de los procesos constructivos acordes a los diseños y normas técnicas establecidas                          |

Fuente: Autor, 2023.

#### 3.1 ELABORACIÓN DE DOS INFORMES POR SEMANA DE SEGUIMIENTO DE LA OBRA

La redacción de los informes técnicos para dar seguimiento a un proyecto es una de las actividades más importantes en el proceso constructivo, con esta, se facilita la documentación de los procedimientos que se han llevado a cabo, y las observaciones o imprevistos que pudieron surgir en su desarrollo, esto contribuye a que las diferentes partes involucradas como los son para este caso la supervisión, la interventoría y el contratista, puedan estar informadas a detalle de lo que está sucediendo a tiempo real en la construcción.

Con estos informes se garantiza la supervisión de la programación y/o cumplimiento de los plazos estipulados, estado y avance de la obra, aspectos que deben ser mejorados y trabajos que deben ser realizados con urgencia si se da el caso.

##### 3.1.1 Primer informe de obra

El primer informe tenía como objetivo manejar un formato básico, que estuviera estructurado para ser breve y conciso, el cual, se caracterizara por ser fácil de leer y que contuviera la información más relevante en el transcurso de la semana.

### 3.1.1.1 Descripción general del proyecto

En primer lugar, se redactaba una descripción general del estado del proyecto, que comprendía los elementos estructurales y no estructurales presentes en los módulos 1,2,3 y 4, tanque de almacenamiento, cuarto de control de máquinas y planta eléctrica, así como, el avance de los puntos, redes y cajas de inspección hidráulicas, sanitarias y eléctricas. De igual manera, se indicaba el estado de la bahía de parqueaderos, cerramiento, espacio público y el canal recolector de aguas lluvias.

Ilustración 9. Ejemplo descripción general del proyecto.

**INFORME 31 - REPORTE DE AVANCE DE EJECUCIÓN DE OBRA DEL ARCHIVO MUNICIPAL EN EL BARRIO GAITÁN DE LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ**

A la fecha del 21 de Noviembre al 27 de Noviembre del presente año, la obra se encuentra en pañetes internos y externos, puntos hidráulicos sanitarios y redes hidrosanitarias y eléctricas por piso, muros y, cajas de inspección para manejo de aguas lluvias, aguas residuales y tubería eléctrica. Estructura metálica y cubierta en teja termoacústica para todos los módulos.

El módulo número 1 ya cuenta con cielo raso en PVC de 10 mm completo, tubería en PVC y EMT para la red eléctrica, y aguas lluvias, iluminarias herméticas y paneles led, tomacorrientes normales y reguladas en su totalidad, una capa de vinilo en la cara interna de los muros, piso en baldosa brillado y encerado junto con el guarda escoba en granito acabado en media caña. Adicionalmente este ya cuenta con ventanas fijas en vidrio templado de 10 mm y ventanas corredizas de en vidrio templado de 6 mm, por otra parte, se está realizando la aplicación del estuco plástico acrílico en su exterior.

El módulo número 2 se encuentra con elementos estructurales, losa de contrapiso, mampostería confinada, pañetes, filos y dilataciones internas y externas en muros, estructura metálica y cubierta en teja termoacústica, tubería en PVC de la red eléctrica y aguas lluvias, asimismo, también se encuentra instalada la tubería EMT para iluminación con sus salidas. Asimismo, el piso en baldosa ya se encuentra instalado en su totalidad junto con el guarda escoba en granito, y ahora mismo, se están realizando actividades de instalación de estructura metálica y lamina en PVC del cielo raso, estuco acrílico exterior y pintura en su fachada. Para finalizar, ya culmino el estuco interno de este.

El módulo número 3 cuenta con cielo raso en PVC completo, iluminaras herméticas de 36 W, tubería en PVC Y EMT para la red eléctrica y aguas lluvias, piso en baldosa y guarda escoba ya cuenta con destronque, brillado y encerado, tomacorrientes normales y una mano de vinilo en la cara interna de los muros. Continuando con este módulo, se realizó el enchape en cerámica para su fachada y está en proceso el estuco en la cara exterior de los muros, también, se está efectuando la aplicación de pintura en la facha de este.

El módulo número 4 cuenta con cielo raso en PVC finalizado, tubería en PVC Y EMT para la red eléctrica y aguas lluvias, iluminaras de 36W, piso en baldosa y guarda escoba con su respectivo destronque, brillado y encerado, tomacorrientes normales y una mano de vinilo en sus muros. De la misma forma que el módulo número 3, se realizó el enchape en cerámica para su fachada y está en proceso el estuco en la cara exterior de los muros, e igualmente, se está efectuando la aplicación de pintura en la facha de este.

El cuarto de control eléctrico cuenta con elementos estructurales, losa de contrapiso, placa de cubierta, mampostería confinada, pañete y dilataciones

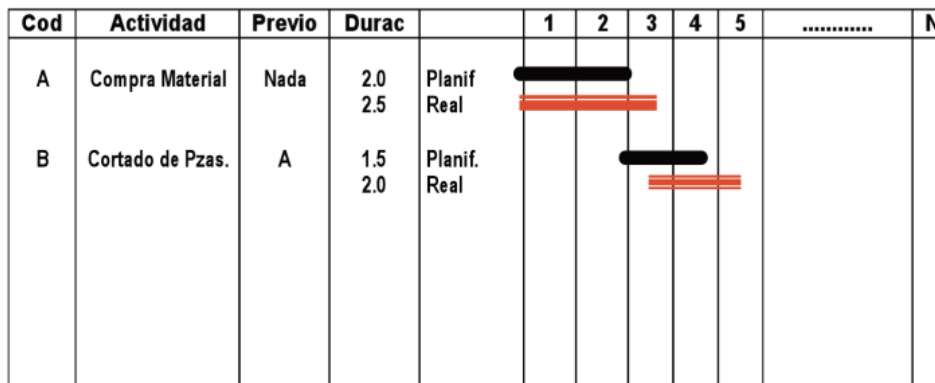
Fuente: Autor, 2023.

### 3.1.1.2 Porcentajes de programación y ejecución

Los porcentajes de programación y ejecución se cuantificaban en acompañamiento con el ingeniero residente interventor. El porcentaje programado al final de la semana, se tomaba del cronograma presentado por el contratista, más concretamente el diagrama de GANTT de ruta crítica y flujo de fondos.

Los diagramas de Gantt, son un sistema gráfico que se realiza en dos dimensiones; en el eje X se ubica el tiempo, y en el eje Y, se exponen las actividades a ejecutar. Este diagrama, es muy práctico para evidenciar el orden en el que se ejecutarán las operaciones de un paquete de trabajo, y tiene la gran utilidad de que puede funcionar, tanto para una herramienta de planificación como para de seguimiento y control [3, p.10].

Ilustración 10. Control por Diagrama de Gantt.



Fuente: Artículo planificación y programación de operaciones, 2010.

Una de las aplicaciones más importantes de este diagrama es, la planificación con recursos, que hace referencia, a centrarse en el hecho de buscar valorar la ruta crítica y la duración de un programa, teniendo en cuenta las relaciones de precedencia, con la definición adicional y consideración de recursos [3, p.21].

Por lo que se refiere al porcentaje de ejecución, era necesario cuantificar cada uno de los ítems que se trabajaron en el curso de la semana, para llevar a cabo esto, se manejaba un formato en Excel que contenía cada una de las 217 actividades que debían ser ejecutadas.

Este formato contaba con el número del ítem, descripción, unidad, cantidad contractual, fecha de inicio y finalización estimada contractual y valor unitario y total. Adicionalmente, a medida que se iba avanzando, también se realizaba la actualización las cantidades iniciales debido las actas modificatorias que presentaba el contratista a supervisión e interventoría, por lo que, dichas cantidades contempladas en un comienzo variaban, estas reevaluaciones son

indispensables para definir aspectos como las cantidades y valores restantes por ejecutar, actualizaciones del valor total de la actividad y porcentajes de ejecución.

Ilustración 11. Formato de ejecución de obra.

| CONDICIONES ORIGINALES |                                                                                                                                    |             |           |           |           |                | CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA |          |                   |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------------------------------|----------|-------------------|
| ITEM                   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                        | CONTRACTUAL |           |           |           | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL                            | CANT     | VALOR             |
|                        |                                                                                                                                    | UN          | CANT      | INICIO    | FIN       |                |                                        |          |                   |
| 1                      | PRELIMINARES                                                                                                                       |             | 10201,661 |           |           | SUBTOTAL       | \$ 577.067.686,46                      | SUBTOTAL | \$ 769.614.363,14 |
| 1.03                   | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM )<br>DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                                           | M2          | 1621,84   | 18/3/2022 | 24/3/2022 | \$8.052,00     | \$13.059.055,68                        | 2954,21  | \$ 23.787.298,92  |
| 1.04                   | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                                                   | M2          | 1621,84   | 18/3/2022 | 18/3/2022 | \$1.115,00     | \$1.808.351,60                         | 2098,66  | \$ 2.340.005,90   |
| 1.05                   | EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)                                                                               | M3          | 89,04     | 20/3/2022 | 25/3/2022 | \$66.142,00    | \$5.889.283,68                         | 431,26   | \$ 28.524.398,92  |
| 1.06                   | EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM | M3          | 383,84    | 19/3/2022 | 19/3/2022 | \$16.320,00    | \$6.264.268,80                         | 89,04    | \$ 1.453.132,80   |
| 1.07                   | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (Inc. Sumin. y Transp. del material a Obra)                               | M3          | 6485,101  | 18/3/2022 | 3/4/2022  | \$84.817,00    | \$550.046.726,70                       | 8412,341 | \$ 713.509.526,60 |
| 2                      | CIMENTACIÓN                                                                                                                        |             | 354,9     |           |           | SUBTOTAL       | \$ 217.534.912,76                      | SUBTOTAL | \$ 234.590.528,22 |
| 2.01                   | CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACION 60C/40P                                                                                | M3          | 126,45    | 26/3/2022 | 7/4/2022  | \$421.022,00   | \$53.238.231,90                        | 276,52   | \$ 116.421.003,44 |
| 2.02                   | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                                            | M3          | 53,67     | 4/4/2022  | 12/4/2022 | \$700.082,00   | \$37.573.400,94                        | 45,34    | \$ 31.741.717,88  |
| 2.03                   | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR                                                                              | M3          | 33,41     | 8/4/2022  | 12/4/2022 | \$682.166,00   | \$22.791.166,06                        | 37,3     | \$ 25.444.791,80  |
| 2.04                   | LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO SIMPLE F' C = 210 KG/CM2                                                                            | M3          | 141,37    | 13/4/2022 | 19/4/2022 | \$735.178,00   | \$103.932.113,86                       | 82,95    | \$ 60.983.015,10  |
| 3                      | ESTRUCTURA                                                                                                                         |             | 111,62    |           |           | SUBTOTAL       | \$ 116.222.110,99                      | SUBTOTAL | \$ 130.297.203,08 |
| 3.01                   | COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 mts-FORMALETA MADERA                                                      | M3          | 25,41     | 13/4/2022 | 19/4/2022 | \$1.238.544,00 | \$31.471.403,04                        | 29,77    | \$ 36.871.454,88  |
| 3.02                   | CONSTRUCCION DE VIGA CANAL EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 MPa- (3000 PSI)                                                         | M3          | 31,56     | 20/4/2022 | 1/5/2022  | \$1.152.855,00 | \$36.384.103,80                        | 44,02    | \$ 50.748.677,10  |

Fuente: Autor, 2023.

A continuación, se digitaban las cantidades medidas en obra de las actividades desarrolladas por semana para obtener los totales, las diferencias y el valor ejecutado hasta la fecha presente.

Ilustración 12. Seguimiento semanal de cantidades de obra.

| ITEM     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                        | SEMANA 27 | SEMANA 28 | SEMANA 29 | SEMANA 30 | SEMANA 31 | SEMANA 32 | SEMANA 33 | SEMANA 34 | SEMANA 35 | SUB TOTAL        | DIFERENCIA | VALOR QUE LLEVAN EJECUTADO |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------|----------------------------|
| <b>1</b> | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                                                |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>13.745,58</b> |            |                            |
| 1.03     | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM )<br>DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                                           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 2.954,210        | 0,00       | \$23.787.299               |
| 1.04     | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                                                   |           |           | 126,82    |           |           |           |           |           |           | 2.098,660        | 0,00       | \$2.340.006                |
| 1.05     | EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)                                                                               |           |           | 24,50     |           |           | 4,22      | 1,05      |           |           | 433,805          | -2,55      | \$28.692.730               |
| 1.06     | EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM | 1,00      | 16,49     | 19,40     |           | 2,72      | 15,36     | 7,5       | 6,3       |           | 89,088           | -0,05      | \$1.453.916                |
| 1.07     | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (Inc. Sumin. y Transp. del material a Obra)                               |           |           | 35,00     |           |           |           | 10        | 40        |           | 8.169,820        | 242,52     | \$692.939.623              |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                 |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>365,98</b>    |            |                            |
| 2.01     | CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P                                                                                |           |           | 63,00     | 26,06     |           | 2,53      | 0,63      | 0,35      |           | 218,2400         | 58,28      | \$91.883.841               |
| 2.02     | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 45,34            | 0,00       | \$31.738.918               |
| 2.03     | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21.1 MPa, SECCION RECTANGULAR                                                                              |           |           | 1,15      |           |           |           | 2,25      | 2,95      |           | 29,40            | 7,90       | \$20.058.204               |
| 2.04     | LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO SIMPLE F' C = 210 KG/CM2                                                                            |           | 17,93     | 15,70     |           |           |           |           |           |           | 73,00            | 9,95       | \$53.667.994               |
| <b>3</b> | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                                                  |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>104,65</b>    |            |                            |
| 3.01     | COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 ms-FORMALETA MADERA                                                       |           |           | 1,38      |           |           |           |           |           |           | 29,59            | 0,18       | \$36.649.756               |
| 3.02     | CONSTRUCCION DE VIGA CANAL EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 Mpa- (3000 PSI)                                                         | 10,87     |           |           |           |           |           |           |           |           | 40,26            | 3,76       | \$46.416.133               |

Fuente: Autor, 2023.

Para finalizar, con base en el valor acumulado ejecutado, el cual es calculado por la multiplicación de la cantidad ejecutada por el valor unitario y por el valor total

presupuesto la actividad; se obtiene el porcentaje ejecutado general para cada una de las 217 actividades.

Ilustración 13. Porcentaje ejecutado para todas las actividades del proyecto.

| ITEM     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                        | VALOR ACTUALIZADO | VALOR QUE FALTA POR EJECUTAR | PARCIAL 1 | PARCIAL 2 | TOTAL COBRADO PACIAL | VALOR ACUMULA COBROS | % cobrado | VALOR ACUMULA EJECUTADO | % ejecutado   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|-----------|-------------------------|---------------|
| <b>1</b> | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                                                |                   |                              |           |           |                      | \$ 570.803.418       | 74,17%    | \$ 749.213.574          | <b>97,39%</b> |
| 1.03     | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM ) DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                                              | \$ 23.787.298,92  | \$ -                         | 1621,84   | 0         | 1.621,84             | \$ 13.059.056        | 54,90%    | \$ 23.787.299           | 100,00%       |
| 1.04     | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                                                   | \$ 2.340.005,90   | \$ -                         | 1621,84   |           | 1.621,84             | \$ 1.808.352         | 77,28%    | \$ 2.340.006            | 100,00%       |
| 1.05     | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)                                                                               | \$ 28.524.398,92  | \$ 168.331,39                |           | 89,04     | 89,04                | \$ 5.889.284         | 20,65%    | \$ 28.692.730           | 100,59%       |
| 1.06     | EXCAVACIÓN DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM | \$ 1.453.132,80   | \$ 783,36                    |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 1.453.916            | 100,05%       |
| 1.07     | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (Inc. Sumin. y Transp. del material a Obra)                               | \$ 713.509.526,60 | \$ 20.569.903,66             | 6485,1    |           | 6.485,10             | \$ 550.046.727       | 77,09%    | \$ 692.939.623          | 97,12%        |
| <b>2</b> | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                 |                   |                              |           |           |                      | \$ -                 | 0,00%     | \$ 197.348.957          | <b>84,12%</b> |
| 2.01     | CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P                                                                                | \$ 116.421.003,44 | \$ 24.537.162,16             |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 91.883.841           | 78,92%        |
| 2.02     | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                                            | \$ 31.741.717,88  | \$ 2.800,33                  |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 31.738.918           | 99,99%        |
| 2.03     | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21.1 MPa, SECCIÓN RECTANGULAR                                                                              | \$ 25.444.791,80  | \$ 5.386.587,39              |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 20.058.204           | 78,83%        |
| 2.04     | LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO SIMPLE F' C = 210 KG/CM2                                                                            | \$ 60.983.015,10  | \$ 7.315.021,10              |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 53.667.994           | 88,00%        |
| <b>3</b> | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                                                  |                   |                              |           |           |                      | \$ -                 | 0,00%     | \$ 113.889.661          | <b>87,41%</b> |
| 3.01     | COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 mts-FORMALETA MADERA                                                      | \$ 36.871.454,88  | \$ 221.699,38                |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 36.649.756           | 99,40%        |
| 3.02     | CONSTRUCCION DE VIGA CANAL EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 Mpa- (3000 PSI)                                                         | \$ 50.748.677,10  | \$ 4.332.544,38              |           |           | 0,00                 | \$ -                 | 0,00%     | \$ 46.416.133           | 91,46%        |

Fuente: Autor, 2023.

En este mismo formato, se llevaba un seguimiento de las actas parciales o de cobro pasadas por el contratista para tener un control o vista general del dinero cobrado.

### 3.1.1.3 Seguimiento de las actividades desarrolladas en la semana

En el proceso de supervisión de la construcción del archivo municipal de Tunja, resultaba importante tener un acercamiento a los procesos constructivos que se estaban efectuando, con el objeto, de que la Secretaria de Infraestructura dispusiera de un recurso para corroborar el cumplimiento de los plazos estipulados en el cronograma presentado por el contratista, o en su defecto, evaluar el progreso del estado del proyecto. Esto, con la intención de que, en caso de presentarse alguna inconformidad por el municipio, se hiciera conocer en los respectivos comités de obra.

## Ilustración 14. Ejemplo descripción de actividades.

### Actividades ejecutadas:

- ✓ Fundición completa del concreto ciclópeo de 3000 psi de la cimentación correspondiente del canal de aguas lluvias.
- ✓ Fundición de los muros en concreto impermeabilizado de 4000 psi del tanque de almacenamiento, junto con la losa de fondo, también en concreto impermeabilizado de 4000 psi.
- ✓ Finaliza la instalación de la estructura metálica necesaria para el cielo raso en PVC del módulo 1.
- ✓ Pañete y frizado en la cara interna de los muros del cuarto de control eléctrico.
- ✓ En proceso: Instalación de la lámina del cielo raso en PVC de 10 mm en el módulo 1.
- ✓ Fundición de las columnetas en concreto del módulo 2 y cuarto de control eléctrico.
- ✓ Aplicación de pintura anticorrosiva en una parte de la estructura metálica del módulo 2, no en su totalidad.
- ✓ En proceso: Desentronque del piso en baldosa color blanco Huila en grano 5 tipo Alfa en el módulo 1.
- ✓ Comienzo de pañete de columnas y vigas aéreas en la parte interna del módulo 2.
- ✓ Desencofrado de las camillas usadas para la cimentación del canal de aguas lluvias.
- ✓ Amarre de acero de 4 columnetas en las entradas del módulo 3 y 2 columnetas en una entrada del módulo 4.
- ✓ En proceso: Instalación de la estructura metálica necesaria para el cielo raso en PVC del módulo 3.
- ✓ En proceso instalación de luminarias correspondientes a panel led 60 x 60 cm – 40 w, hermética de 36 w y bala led de 18 w en modulo 1.
- ✓ En proceso: Guarda escoba en granito acabado en media caña en el módulo 1. Para este, ya se instalaron las dilataciones, se aplicó una base de mortero, y ahora mismo, se está realizando la medias caña.
- ✓ En proceso: Mampostería de culatas del módulo 2 y comienzo de pañete en la cara exterior de las mismas.
- ✓ Desencofrado de la formaleta metálica del tanque de almacenamiento.
- ✓ Dilataciones restantes en la cara externa de los muros del módulo 4.
- ✓ En proceso: Encofrado y amarre de acero de la tapa del tanque de almacenamiento.
- ✓ Mampostería y pañete interno de caja de inspección de aguas lluvias y sanitarias en la entrada del módulo 1. Para la parte eléctrica se encuentra en ejecución: Cableado en tubería PVC de 3/4" para tomacorriente monofásico y bifásico de AA 3#10 y AA 4#10. Adicionalmente, la instalación de salidas para iluminación en tubería EMT, sensor de movimiento, interruptor sencillo, iluminación de emergencia y tomacorriente normal.

Fuente: Autor, 2023.

### 3.1.1.4 Registro fotográfico

El registro fotográfico en el rol de auxiliar de supervisión es crucial, porque, brinda una monitorización visual de la obra para personas que se les imposibilita estar presentes en esta, aparte, funciona como una herramienta para aclarar dudas a expertos, evaluar el desempeño, realizar estimaciones, observar acabados y en caso de reclamaciones funcionan como un gran recurso.

Ilustración 15. Registro fotográfico primer informe.



Fuente: Autor, 2023.

### 3.1.2 Segundo informe de obra

El segundo reporte, tenía como objetivo proveer un formato tipo interventoría más específico, el cual reuniera información respecto al contrato de interventoría y contrato de obra, además de, control de hitos, indicadores de programación y ejecución para todas las actividades, identificación y análisis de situaciones problemáticas generales y específicas por capítulos, personal en obra, condiciones climáticas y registro fotográfico.

#### 3.1.2.1 Información general

Por medio de este ítem se realizaba un seguimiento al estado de los contratos de interventoría y de obra, dentro de estos, se abarcaba la identificación, el plazo y fecha de inicio; en el caso de presentarse fechas suspensión o reinicio, también, fecha de terminación, indicador porcentual del plazo transcurrido, valor inicial, adicionales autorizados, pagos realizados, valor restante por pagar y el representante legal de las partes involucradas.

Ilustración 16. Información general contratos de interventoría y de obra.

|                                                                                                               |                                                                                     |                 |                          |                                                                                      |                  |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
|                              | ALCALDIA DE TUNJA                                                                   |                 |                          |                                                                                      |                  | FECHA: 09/09/2019 |
|                                                                                                               | SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN                                                        |                 |                          |                                                                                      |                  | VERSIÓN: 01       |
|                                                                                                               | PROCESO: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA                                              |                 |                          |                                                                                      |                  | CODIGO:GIN-F- 033 |
|                                                                                                               | FORMATO:INFORME SEMANAL                                                             |                 |                          |                                                                                      |                  |                   |
| * Esta versión aplica para los contratos que inicien posteriormente a la fecha de la vigencia de este formato |                                                                                     |                 |                          |                                                                                      |                  |                   |
| FECHA                                                                                                         | 15/10/2022                                                                          |                 | PERIODO No.              | DEL                                                                                  | 7/10/2022        | AL 13/10/2022     |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL                                                                                        |                                                                                     |                 |                          |                                                                                      |                  |                   |
| OBJETO DEL CONTRATO                                                                                           | "CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE ARCHIVO DEL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ". |                 |                          |                                                                                      |                  |                   |
| LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO                                                                                     | MUNICIPIO DE TUNJA                                                                  |                 |                          |                                                                                      |                  |                   |
| CONTRATO DE INTERVENTORÍA                                                                                     |                                                                                     |                 | CONTRATO DE OBRA         |                                                                                      |                  |                   |
| CONTRATO No.:                                                                                                 | 985 DE 2022                                                                         |                 | CONTRATO No.:            | 230 DE 2022                                                                          |                  |                   |
| PLAZO INICIAL:                                                                                                | NUEVE MESES Y DIECISEIS DÍAS                                                        |                 | PLAZO INICIAL:           | OCHO (8) MESES                                                                       |                  |                   |
| FECHA DE INICIACIÓN:                                                                                          | 15/3/2022                                                                           |                 | FECHA DE INICIACIÓN:     | 18/3/2022                                                                            |                  |                   |
| **FECHA DE SUSPENSIÓN:                                                                                        | N/A                                                                                 |                 | **FECHA DE SUSPENSIÓN:   | N/A                                                                                  |                  |                   |
| **FECHA DE REINICIACIÓN:                                                                                      | N/A                                                                                 |                 | **FECHA DE REINICIACIÓN: | N/A                                                                                  |                  |                   |
| FECHA DE TERMINACIÓN:                                                                                         | 31/12/2022                                                                          |                 | FECHA DE TERMINACIÓN:    | 18/11/2022                                                                           |                  |                   |
| PLAZO ACTUALIZADO:                                                                                            | 291                                                                                 |                 | PLAZO ACTUALIZADO:       | 245                                                                                  |                  |                   |
| PLAZO TRANSCURRIDO:                                                                                           | 212                                                                                 | EQUIVALE AL 73% | PLAZO TRANSCURRIDO:      | 209                                                                                  | EQUIVALE AL 85%  |                   |
| VALOR INICIAL :                                                                                               | \$                                                                                  | 925.753.951,00  | VALOR INICIAL :          | \$                                                                                   | 3.716.188.659,97 |                   |
| VALOR ADICIÓN(ES):                                                                                            | \$                                                                                  | -               | VALOR ADICIÓN(ES):       | \$                                                                                   | -                |                   |
| VALOR ACTUALIZADO:                                                                                            | \$                                                                                  | 925.753.951,00  | VALOR ACTUALIZADO:       | \$                                                                                   | 3.716.188.659,97 |                   |
| VALOR PAGADO:                                                                                                 | \$                                                                                  | 115.436.575,12  | VALOR PAGADO:            | \$                                                                                   | 1.321.809.661,86 |                   |
| VALOR POR PAGAR:                                                                                              | \$                                                                                  | 810.317.375,88  | VALOR POR PAGAR:         | \$                                                                                   | 2.394.378.998,11 |                   |
| SUPERVISOR:                                                                                                   | ARQ. GERMAN RICARDO CAMACHO BARRERA                                                 |                 | INTERVENTOR:             | GAVINCO INGENIEROS CONSULTORES S.A.S NIT 900916608-4 R/L LUZ ANDREA FAJARDO CORREDOR |                  |                   |

Fuente: Autor, 2023.

### 3.1.2.2 Control de hitos

El control de hitos, actúa como un factor para medir el progreso y valorar el acercamiento a los objetivos que se establecieron. En estas circunstancias, se tomaban las fechas de programación, y se realizaba el control de la fecha real de cumplimiento de las actividades para, que de esta forma se obtuvieran los días de adelanto o retraso en la puesta en marcha de todas las actividades.

## Ilustración 17. Control de hitos.

| 2. CONTROL DE HITOS. |                                                                                                                                    |                  |                            |                 |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| No.                  | DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS                                                                                                           | FECHA PROGRAMADA | FECHA REAL DE CUMPLIMIENTO | DÍAS DE RETRASO |
|                      | <b>SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO (OBLIGATORIO)</b>                                                                                | 18/3/2022        | 18/3/2022                  | 0               |
| 1                    | <b>PRELIMINARES</b>                                                                                                                |                  |                            |                 |
| 1.03                 | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM ) DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                                              | 22/7/2022        | 4/09/2022                  | -44             |
| 1.04                 | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                                                   | 15/9/2022        | 4/09/2022                  | 11              |
| 1.05                 | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE RETIRO)                                                                               | 15/9/2022        | 4/09/2022                  | 11              |
| 1.06                 | EXCAVACIÓN DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMÚN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM | 2/9/2022         | 13/11/2022                 | -72             |
| 1.07                 | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (Inc. Sumin. y Transp. del material a Obra)                               | 30/9/2022        | 13/11/2022                 | -44             |
| 2                    | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                 |                  |                            |                 |
| 2.01                 | CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P                                                                                | 22/9/2022        | 13/11/2022                 | -52             |
| 2.02                 | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                                            | 15/9/2022        | 4/09/2022                  | 11              |
| 2.03                 | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR                                                                              | 20/9/2022        | 13/11/2022                 | -54             |
| 2.04                 | LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO SIMPLE F'C = 210 KG/CM2                                                                             | 28/9/2022        | 29/09/2022                 | -1              |
| 3                    | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                                                  |                  |                            |                 |
| 3.01                 | COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 mts-FORMALETA MADERA                                                      | 21/9/2022        | 13/11/2022                 | -53             |
| 3.02                 | CONSTRUCCIÓN DE VIGA CANAL EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 Mpa- (3000 PSI)                                                         | 3/10/2022        | 21/09/2022                 | 12              |
| 3.03                 | CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS                                                                 | 27/9/2022        | 10/10/2022                 | -13             |
| 3.04                 | LOSA DE FONDO EN CONCRETO SIMPLE IMPERMEABILIZADO F'C = 280 KG/CM2                                                                 | 22/9/2022        | 10/10/2022                 | -18             |
| 3.05                 | CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PISOS                                                          | 23/9/2022        | 30/10/2022                 | -37             |
| 4                    | <b>ACERO DE REFUERZO</b>                                                                                                           |                  |                            |                 |
| 4.01                 | SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 Mpa                                                                            | 20/10/2022       | 13/11/2022                 | -24             |
| 5                    | <b>ESTRUCTURA METALICA</b>                                                                                                         |                  |                            |                 |
| 5.01                 | Suministro e instalación de columnas y vigas IPE , (incluye Pernos, platina, tornillería, barras de anclaje)                       | 6/10/2022        | 8/10/2022                  | -2              |
| 5.02                 | Suministro e instalación de Cordon PTE, (incluye Pernos, platina, tornillería, barras de anclaje)                                  | 6/10/2022        | 8/10/2022                  | -2              |
| 5.03                 | Suministro e instalación de correas PHR-C , (incluye Pernos, platina, tornillería, barras de anclaje)                              | 6/10/2022        | 16/06/2022                 | 112             |
| 5.04                 | Suministro e instalación de teja termoacustica o similar (Incluye tornillos de fijación)                                           | 11/10/2022       | 25/10/2022                 | -14             |
| 6                    | <b>MAMPOSTERIA Y PAÑETE</b>                                                                                                        |                  |                            |                 |
| 6.01                 | MURO EN BLOQUE No.5 E=0.12 MTS                                                                                                     | 24/9/2022        | 24/09/2022                 | 0               |
| 6.02                 | PAÑETE LISO MUROS 1:4                                                                                                              | 12/10/2022       | 13/11/2022                 | -32             |
| 7                    | <b>ESTUCCO Y PINTURA</b>                                                                                                           |                  |                            |                 |
| 7.01                 | ESTUCCO MUROS                                                                                                                      | 26/10/2022       | 13/11/2022                 | -18             |
| 7.02                 | VINILO TIPO I SOBRE PAÑETE TRES MANOS SOBRE ESTUCCO                                                                                | 2/11/2022        | 30/10/2022                 | 3               |
| 7.03                 | PINTURA FACHADA EN VINILO PARA EXTERIORES                                                                                          | 2/11/2022        | 13/11/2022                 | -11             |
| 8                    | <b>PISOS Y ENCHAPE</b>                                                                                                             |                  |                            |                 |
| 8.01                 | MORTERO 1:3                                                                                                                        | 30/10/2022       | 13/11/2022                 | -14             |
| 8.02                 | Piso en Baldosa color Blanco Huila fondo blanco Grano 5 Tipo Alfa o Similar (incluye pulida)                                       | 9/11/2022        | 13/11/2022                 | -4              |
| 8.03                 | Guardaescoba en Granito Acabado en Media Caña color Blanco Huila fondo blanco Grano 5                                              | 9/11/2022        | 13/11/2022                 | -4              |
| 8.04                 | Enchape en cerámica para pisos de baños (45,8x45,8 cm, color Galo Multicolor)                                                      | 9/11/2022        | 13/11/2022                 | -4              |
| 8.05                 | Enchape de pared para muros de baños (25 X 43,2 cm, color Belem Beige)                                                             | 22/10/2022       | 13/11/2022                 | -22             |
| 8.06                 | Meson en concreto de f'c = 179 Kg/Cm2 (e= 5cm incluye acero de refuerzo)                                                           | 14/11/2022       |                            | no iniciado     |
| 8.07                 | Meson en Postformado (2,40 x 0,60 m, color verde ubatuba)                                                                          | 14/11/2022       |                            | no iniciado     |
| 9                    | <b>ESPACIO PÚBLICO</b>                                                                                                             |                  |                            |                 |
| 9.01                 | MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO                                                                                                       | 10/11/2022       | 13/11/2022                 | -3              |
| 9.03                 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN PEATONAL CONCRETO 6 CM                                                                         | 16/11/2022       |                            | no iniciado     |
| 9.04                 | Suministro e instalación de cerramiento en tubo galvanizado diametro 2" Cal. 18 ntc-1560 (Incluye pintura poliuretano)             | 17/11/2022       | 13/11/2022                 | 4               |
| 9.05                 | Suministro, extendido y compactación de base granular norma BG-1 INV                                                               | 29/10/2022       | 2/09/2022                  | 57              |
| 9.06                 | Bahia en concreto simple f'c = 280 Kg/Cm2                                                                                          | 21/10/2022       |                            | no iniciado     |
| 9.07                 | SUMINISTRO E INSTALACION DE SARDINEL PREFABRICADO A-10, INCLUYE MORTERO DE PEGA SEGUN NORMA NTC-4109                               | 21/10/2022       | 13/11/2022                 | -23             |
| 9.08                 | SOLADO CONCRETO ESPESOR E=0.05MTS 14MPa (2000PSI)                                                                                  | 21/10/2022       | 13/11/2022                 | -23             |
| 9.09                 | Mampostería en ladrillo a la vista tipo Liviano-Multiperforado para jardineras (incluye pintura)                                   | 2/11/2022        |                            | no iniciado     |
| 9.10                 | Jardineras en concreto simple f'c = 210 Kg/Cm2 (incluye acero de refuerzo y pintura)                                               | 31/10/2022       |                            | no iniciado     |
| 9.11                 | Empedrización con cesped Natural. (Tipo japones o Similar)                                                                         | 3/11/2022        |                            | no iniciado     |
| 9.12                 | Suministro y Siembra de Plantas ornamentales TIPO Duranta Amarilla o Similar                                                       | 5/11/2022        |                            | no iniciado     |

Fuente: Autor, 2023.

### 3.1.2.3 Identificación de situaciones problemáticas

Esta sección, en primer lugar, contenía una descripción del personal que estuvo presente en la obra durante el periodo a analizar, en adición a esto, se resaltaba si este era el adecuado o no para la misma. A continuación, se expone el párrafo que se redactó para la semana 34 del contrato:

“Durante el periodo del presente informe se cuenta en obra con 19 personas para mano de obra, 1 técnico eléctrico y un técnico SISO; por lo anterior, el personal que se encarga de ejecutar las diferentes actividades no son suficientes teniendo

en cuenta la programación y las actividades que se están realizando, en adición a esto, el atraso va en aumento, y en respuesta, el contratista sustenta que no hay suficiente oferta de personal en el municipio a pesar de comunicar la necesidad del personal tanto a nivel local como en alcaldía”.

Seguido de esto, se referenciaban las actividades adelantadas en la semana, pero, a diferencia del primer informe se ilustraban con su pertinente capítulo e ítem, a continuación, se presentará este apartado para la semana número 33 así:

Ilustración 18. Ítems ejecutados.

|                                                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| El Contratista durante el período del siguiente informe adelanta actividades de los siguientes capítulos:                               |  |
| <b>1. PRELIMINARES</b>                                                                                                                  |  |
| 1.05 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)                                                                               |  |
| 1.06 EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM |  |
| <b>2 CIMENTACIÓN</b>                                                                                                                    |  |
| 2.01 CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P                                                                                |  |
| <b>4. ACEROS DE REFUERZO</b>                                                                                                            |  |
| 4.01 SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 Mpa                                                                            |  |
| <b>5. ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA</b>                                                                                                |  |
| 5.04 Suministro e instalación de teja termoacustica o similar (Incluye tornillos de fijación)                                           |  |
| <b>8. PISOS Y ENCHAPES</b>                                                                                                              |  |
| 8.03 Guardaesoba en Granito Acabado en Media Caña color Blanco Huila fondo blanco Grano 5 (Incluye pulida)                              |  |
| <b>10. CIELO RASO</b>                                                                                                                   |  |
| 10.01 CIELO RASO EN PVC DE 10MM (INCLUYE ESTRUCTURA METALICA                                                                            |  |
| <b>14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>                                                                                                     |  |
| 14.1.06 Suministro e Instalación de cajas de inspección de 90x90x100 cm en ladrillo.Norma CD2007                                        |  |
| 14.1.18 Suministro e Instalación de Sensor de Movimiento                                                                                |  |
| 14.1.21 Suministro e Instalación de Tomacorriente Normal                                                                                |  |
| 14.1.23 Suministro e Instalación tomacorriente regulada                                                                                 |  |
| 14.1.24 Suministro e Instalación panel led 60x60 cms - 40W                                                                              |  |
| 14.1.25 Suministro e Instalación Hermética de 36W                                                                                       |  |
| 14.1.26 Suministro e Instalación Bala led 18W                                                                                           |  |
| <b>15. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>                                                                                                |  |
| 15.6 Salida Sanitaria Sanitarios de Tanque D=4"                                                                                         |  |
| 15.8.01 Salida Sanitaria Sifones de Piso D=3" Lluvias (incluye rejilla)                                                                 |  |
| 15.8.02 Salida Sanitaria Sifones de Piso D=2" Lluvias (incluye rejilla)                                                                 |  |
| 15.8.03 Salida Sanitaria Tragante de Lluvias D=4" Lluvias                                                                               |  |
| 15.8.07 Tubería PVC S D=4" (Bajantes incluye abrazaderas)                                                                               |  |
| 15.8.09 Tubería PVC Novafort D=6" (160 mm)                                                                                              |  |
| 15.8.10 Tubería PVC Novafort D=8" (200 mm)                                                                                              |  |
| 15.8.12 Caja de inspeccion 0.60*0.60 ( Prof.=0.80 - 1.00m)                                                                              |  |
| <b>17. ITEMS NO PREVISTOS</b>                                                                                                           |  |
| NP-04 DINTELES EN CONCRETO DE 15X20 cms. 17.5 MPa - (2500 PSI) INC. REFUERZO                                                            |  |
| NP-05 FILOS Y DILATAIONES EN PANETES                                                                                                    |  |
| NP-10 MURO EN BLOQUE No.4 E=0.10 MTS                                                                                                    |  |

Fuente: Autor, 2023.

Posteriormente, se presentaba la tabla con los 217 ítems del proyecto, con el propósito de contemplar los porcentajes de programación vs ejecución y su debida diferencia. La siguiente ilustración pertenece al informe de la semana 34:

Ilustración 19. Tabla de control de programación vs ejecución.

| No.  | DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS                                                                                     | PORCENTAJE PROGRAMADO | PORCENTAJE EJECUTADO | DIFERENCIA (+) ADELANTO (-) ATRASO |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|
|      | <b>SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO (OBLIGATORIO)</b>                                                          |                       |                      | no iniciado                        |
| 1    | PRELIMINARES                                                                                                 | 100,00%               | 97,35%               | -2,65%                             |
| 1.03 | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM ) DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                        | 100%                  | 100,00%              | 0,00%                              |
| 1.04 | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                             | 100%                  | 100,00%              | 0,00%                              |
| 1.05 | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE RETIRO)                                                         | 100%                  | 100,59%              | 0,59%                              |
| 1.06 | EXCAVACIÓN DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM                                  | 100%                  | 100,05%              | 0,05%                              |
| 1.07 | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (Inc. Sumin. y                                      | 100%                  | 97,12%               | -2,88%                             |
| 2    | CIMENTACIÓN                                                                                                  | 100,00%               | 84,22%               | -15,78%                            |
| 2.01 | CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P                                                          | 100%                  | 78,92%               | -21,08%                            |
| 2.02 | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                      | 100%                  | 99,99%               | -0,01%                             |
| 2.03 | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR                                                        | 100%                  | 79,74%               | -20,26%                            |
| 2.04 | LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO SIMPLE F' C = 210 KG/CM2                                                      | 100%                  | 88,00%               | -12,00%                            |
| 3    | ESTRUCTURA                                                                                                   | 100,00%               | 87,41%               | -12,59%                            |
| 3.01 | COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 mts-FORMALETA MADERA                                | 100%                  | 99,40%               | -0,60%                             |
| 3.02 | CONSTRUCCIÓN DE VIGA CANAL EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 MPa- (3000 PSI)                                   | 100%                  | 91,46%               | -8,54%                             |
| 3.03 | CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS                                           | 100%                  | 66,46%               | -33,54%                            |
| 3.04 | LOSA DE FONDO EN CONCRETO SIMPLE IMPERMEABILIZADO F' C = 280 KG/CM2                                          | 100%                  | 74,03%               | -25,97%                            |
| 3.05 | CONCRETO SIMPLE DE 28 MPa - (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PISOS                                    | 100%                  | 79,65%               | -20,35%                            |
| 4    | ACERO DE REFUERZO                                                                                            | 100,00%               | 91,23%               | -8,77%                             |
| 4.01 | SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 Mpa                                                      | 100%                  | 91,23%               | -8,77%                             |
| 5    | ESTRUCTURA METALICA                                                                                          | 100,00%               | 100,32%              | 0,32%                              |
| 5.01 | Suministro e instalación de columnas y vigas IPE , (incluye Pernos, platina, tornillería, barras de anclaje) | 100%                  | 100,00%              | 0,00%                              |
| 5.02 | Suministro e instalación de Cordon PTE, (incluye Pernos, platina, tornillería, barras de anclaje)            | 100%                  | 97,72%               | -2,28%                             |
| 5.03 | Suministro e instalación de correas PHR-C , (incluye Pernos, platina, tornillería, barras de anclaje)        | 100%                  | 100,00%              | 0,00%                              |
| 5.04 | Suministro e instalación de teja termoacustica o similar (incluye tornillos de fijación)                     | 100%                  | 102,90%              | 2,90%                              |
| 6    | MAMPOSTERIA Y PAÑETE                                                                                         | 100,00%               | 72,07%               | -27,93%                            |
| 6.01 | MURO EN BLOQUE No.5 E=0.12 MTS                                                                               | 100%                  | 136,38%              | 36,38%                             |
| 6.02 | PAÑETE LISO MUROS 1:4                                                                                        | 100%                  | 67,04%               | -32,96%                            |
| 7    | ESTUCO Y PINTURA                                                                                             | 100,00%               | 39,62%               | -60,38%                            |
| 7.01 | ESTUCO MUROS                                                                                                 | 100%                  | 100,00%              | 0,00%                              |
| 7.02 | VINILO TIPO I SOBRE PAÑETE TRES MANOS SOBRE ESTUCO                                                           | 100%                  | 7,10%                | -92,90%                            |
| 7.03 | PINTURA FACHADA EN VINILO PARA EXTERIORES                                                                    | 100%                  | 8,88%                | -91,12%                            |
| 8    | PISOS Y ENCHAPE                                                                                              | 100,00%               | 98,37%               | -1,63%                             |
| 8.01 | MORTERO 1:3                                                                                                  | 100%                  | 103,35%              | 3,35%                              |
| 8.02 | Piso en Baldosa color Blanco Huila fondo blanco Grano 5 Tipo Alfa o Similar (incluye pulida)                 | 100%                  | 98,63%               | -1,37%                             |
| 8.03 | Guardascoba en Granito Acabado en Media Caña color Blanco Huila fondo blanco Grano 5 (incluye pulida)        | 100%                  | 99,79%               | -0,21%                             |
| 8.04 | Enchape en ceramica para pisos de baños (45,8x45,8 cm, color Galo Multicolor)                                | 100%                  | 96,75%               | -3,25%                             |
| 8.05 | Enchape de pared para muros de baños (25 X 43,2 cm, color Belem Beige)                                       | 100%                  | 100,00%              | 0,00%                              |
| 8.06 | Meson en concreto de f' c = 179 Kg/Cm2 (e= 5cm incluye acero de refuerzo)                                    | 100%                  | 0,00%                | -100,00%                           |
| 8.07 | Meson en Postformado (2,40 x 0,60 m, color verde ubatuba)                                                    | 100%                  | 0,00%                | -100,00%                           |

Fuente: Autor, 2023.

Para hallar el porcentaje programado a la fecha, era necesario apoyarse del diagrama de Gantt, y proceder con la suma de la distribución de los recursos desde que comenzó el proyecto hasta la semana en análisis, para obtener el acumulado y dividirlo en el valor total de la actividad. A continuación, en la ilustración 18 se observa una aproximación a lo que sería la semana 26 del cronograma del proyecto:

Ilustración 20. Diagrama de Gantt del proyecto.

| Diagrama de GANTT – Ruta crítica y flujo de fondos o inversiones |                                                                                                                                    |                   | SEMANA N° 26    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ITEM.                                                            | DESCRIPCION.                                                                                                                       | COSTO.            | 12/09/2022      | 13/09/2022      | 14/09/2022      | 15/09/2022      | 16/09/2022      | 17/09/2022      | 18/09/2022      |
| 1.00                                                             | PRELIMINARES                                                                                                                       |                   | 183.00          | 184.00          | 185.00          | 186.00          | 187.00          | 188.00          | 189.00          |
| 1.03                                                             | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM.) DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                                              | \$ 13.946.716,21  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 1.04                                                             | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                                                   | \$ 691.150,59     | \$ 17.278,76    | \$ 17.278,76    | \$ 17.278,76    | \$ 17.278,76    |                 |                 |                 |
| 1.05                                                             | EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)                                                                               | \$ 29.425.649,81  | \$ 555.200,94   | \$ 555.200,94   | \$ 555.200,94   | \$ 555.200,94   |                 |                 |                 |
| 1.06                                                             | EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMUN A MAGUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM | \$ 1.889.072,64   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 1.07                                                             | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (Inc. Sumin. y Transp. del material a Obra)                               | \$ 212.501.639,87 | \$ 3.035.737,71 | \$ 3.035.737,71 | \$ 3.035.737,71 | \$ 3.035.737,71 | \$ 3.035.737,71 | \$ 3.035.737,71 | \$ 3.035.737,71 |
| 2.00                                                             | CIMENTACIÓN                                                                                                                        |                   | \$ 4.629.852,63 | \$ 4.629.852,63 | \$ 4.629.852,63 | \$ 4.629.852,63 | \$ 4.629.852,63 | \$ 4.629.852,63 | \$ 4.629.852,63 |
| 2.01                                                             | CONCRETO CICLOPEO 21 MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P                                                                               | \$ 92.597.052,55  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 2.02                                                             | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                                            | \$ 10.375.215,24  |                 | \$ 3.458.405,08 | \$ 3.458.405,08 | \$ 3.458.405,08 |                 |                 |                 |
| 2.03                                                             | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR                                                                              | \$ 18.091.042,32  |                 |                 |                 |                 | \$ 3.618.208,46 | \$ 3.618.208,46 | \$ 3.618.208,46 |
| 2.04                                                             | LOSA DE CONTRAPISO EN CONCRETO SIMPLE F' C = 210 KG/CM2                                                                            | \$ 41.650.774,41  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

Fuente: Autor, 2023.

Después de los indicadores porcentuales por actividades, se presentaban los generales, a diferencia del primer informe, este presentaba los montos programados y ejecutados. En ilustración 19, se observa lo que fue el mayor atraso presentado en el proyecto igual 29.41% para la semana 26.

Ilustración 21. Indicadores porcentuales de obra.

| No. | INDICADORES                                                                                 | VALORES             | PORCENTAJE SOBRE EL VALOR TOTAL DEL CONTRATO | DIFERENCIA (+) ADELANTO (-) ATRASO |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| 1   | Valor acumulado de las actividades o productos conforme a la programación vigente.          | \$ 2.401.312.611,57 | 84,00%                                       | -29,41%                            |
| 2   | Valor acumulado de las actividades o productos ejecutados y aprobados por la Interventoría. | \$ 1.560.545.763,33 | 54,59%                                       |                                    |

Fuente: Autor, 2023.

Para concluir, en el apartado de identificación de situaciones problemáticas, se resaltan los ítems con mayor disparidad y se ahondan las problemáticas que están impidiendo el correcto desarrollo del proyecto. Esto, se ejemplificará con el informe realizado para la semana 34:

“Se notifica un atraso muy grande en la ejecución de las obras, si bien es cierto que el Contratista se encuentra ejecutando actividades que no se tenían programadas, con el compromiso de avanzar lo más posible en el proyecto, es preocupante que en la mayoría de los capítulos del presupuesto se presentan atrasos, y aún más, que hay actividades que no han tenido avance alguno, tales como: Carpintería Metálica y Carpintería Aluminio (puertas, ventanas, divisiones,

etc.), todo lo referente a sistema contraincendios que incluye equipos de bombeo junto con la red contraincendios, así como lo referente a equipos eléctricos.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta lo ejecutado esta semana, se debe realizar un mayor esfuerzo por terminar actividades que según programación ya se debieron ejecutar y aún se encuentran pendientes tales como, todo lo relacionado con las conexiones y/o acometidas tanto de red hidrosanitaria como la parte eléctrica, junto a estructuras en concreto. Es necesario dar cumplimiento del cronograma presentado y la ejecución de actividades en los cuatro módulos, cuarto de control eléctrico, tanque de almacenamiento, espacio público, entre otros”.

### 3.2 REVISIÓN DE CANTIDADES DE LAS MEMORIAS DE CÁLCULO.

La revisión y actualización de las memorias de cálculo, fueron realizadas con el motivo de brindar ayuda al ingeniero residente del proyecto en las cantidades mayores y menores; esta actualización de cantidades fue establecida con la medición en campo del ítem a analizar, y con los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. El objetivo de las mediciones es actualizar las cantidades a ejecutar en obra, para enviar una solicitud de aprobación del acta modificatoria número 2 del proyecto.

El proceso de ejecución de estas actualizaciones, se dio con la verificación y medición en obra de cantidades o dimensiones construidas por la cuadrilla de trabajadores, asimismo, se requirieron los planos estructurales y arquitectónicos, para confirmar que los datos suministrados en el acta modificatoria número 1 eran correctos, o en su contraparte debían realizarse ajustes.

Para esta actividad se me encomendó revisar 22 memorias de cálculo pasadas en el acta modificatoria 1, y en caso de que se evidenciaran cambios en las cantidades expuestas en estas, notificarle al ingeniero para que en conjunto se realizaran los pertinentes ajustes.

En la ilustración 20, se podrán observar las cantidades mayores y menores que fueron actualizadas debido a la revisión y medición realizada, en esta ilustración se podrá observar una comparación de las cantidades estimadas en un inicio y las actualizadas a la fecha. En el mismo sentido se procederá a argumentar el porqué de los cambios más relevantes efectuados en estas, así:

- El ítem 2.01 Concreto ciclópeo 21 MPa (3000 Psi) relación 60c/40p, presento una menor cantidad de 23.32 m<sup>3</sup>, esto, por la altura que fue usada para la cimentación del cuarto de máquinas y tanque de almacenamiento de agua, pasando de 1.00 m a 0.50 m. Además de esto, la parte que presento un mayor cambio fue el ciclópeo de cimentación usado para el

canal de aguas lluvias, para el cual en un comienzo se tenía estimado un largo de 90.00 m y un ancho de 1.50 m, sin embargo, después de la aprobación del diseño final de este en los comités de obra, cambio a un largo de 60.00 m y un ancho de 1.00 m.

- El ítem 2.03 Concreto viga de amarre 21.1 MPa de sección rectangular, tuvo una menor cantidad de 7.43 m<sup>3</sup> por revisión en los planos estructurales de las vigas de cimiento, donde para el módulo 1 hubo una reducción de 3.91 m<sup>3</sup> y para los módulos 2,3 y 4 de 5.28 m<sup>3</sup>. También para este ítem se realizó una adición de 2.16 m<sup>3</sup> que no se había pasado en la modificatoria 1, esta fue el concreto de las vigas de cimiento de los muros laterales de las jardineras.
- El ítem 3.03 Concreto simple de 28 MPa - (4000 Psi) impermeabilizado para muros se redujo en 7.89 m<sup>3</sup> por que se cambió el diseño del tanque de almacenamiento inicial, para este nuevo la altura de los muros del tanque se redujo en 0.40m, así como el perímetro del mismo, para la reducción de costos.
- El ítem 6.01 Muro en bloque No.5 e=0.12 mts aumento 40.72 m<sup>2</sup> debido a que se había pasado por alto muro sobre cimiento del módulo número 2, adicionalmente, se agregó a esta memoria el bloque usado para el cuarto de control de máquinas y planta eléctrica.
- El ítem 6.02 Pañete liso muros 1:4 se redujo en 862.75 m<sup>2</sup> y el ítem 7.01 Estuco en muros aumento 450,55 m<sup>2</sup>, estos datos surgieron al llevar cabo la toma de medidas en obra con el ingeniero residente e ingeniero interventor.
- El ítem 8.02 Piso en baldosa color blanco huila fondo blanco grano 5 tipo alfa o similar (incluye pulida) resulto en una menor cantidad de 85.19 m<sup>2</sup> por que en la memoria inicial se había tenido en cuenta las áreas de cuarto de control de máquinas y planta eléctrica, y los baños del módulo número 1, estas áreas fueron revocados para esta actividad en los comités de obra desarrollados, por lo que, estas dos tuvieron que ser descontadas.
- El ítem 10.01 Cielo raso en PVC de 10mm (incluye estructura metálica) presento una mayor cantidad de 387.19 m<sup>2</sup> debido a que en el acta modificatoria 1 esta cantidad fue reducida intencionalmente para que el dinero que fuese destinado a este pasara a una actividad de mayor importancia en la funcionalidad del proyecto. Esto es realizado cuando el presupuesto aprobado para las obras en ocasiones no es suficiente y se tiene que evaluar cuales son los ítems más importantes para la operación básica del proyecto.
- El ítem NP-03 Pañete impermeabilizado tuvo una mayor cantidad de 70.77 m<sup>2</sup> resultado de un aumento en la altura del pañete de 0.08 m en todos los módulos, a esto se incluye el cuarto de control de máquinas y planta eléctrica que no había sido considerado en un inicio.

Ilustración 22. Mayores y menores cantidades del Acta Modificatoria 2.

| ITEM      | DESCRIPCIÓN                                                                                            | UND | CANTIDADES<br>ACTUALIZADAS DE<br>MODIFICATORIA 1 | MAYORES Y<br>MENORES |          | CANTIDADES ACTUALIZADAS<br>A MODIFICATORIA 2 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|----------------------|----------|----------------------------------------------|
|           |                                                                                                        |     |                                                  | +/-                  | CANTIDAD |                                              |
| <b>2</b>  | <b>CIMENTACIÓN</b>                                                                                     |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 2,01      | Concreto ciclópeo 21 MPa (3000 Psi) relación 60c/40p                                                   | M3  | 276,52                                           | -                    | 23,32    | 239,95                                       |
| 2,02      | Concreto de zapatas 21 MPa - (3000 Psi)                                                                | M3  | 45,34                                            | -                    | -        | 45,34                                        |
| 2,03      | Concreto viga de amarre 21,1 MPa, sección rectangular                                                  | M3  | 37,30                                            | -                    | 7,43     | 29,87                                        |
| <b>3</b>  | <b>ESTRUCTURA</b>                                                                                      |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 3,01      | Columnas en concreto 21 MPa (3000 Psi), altura mayor a 3 mts -formaleta madera.                        | M3  | 29,77                                            | +                    | 1,05     | 30,82                                        |
| 3,02      | Construcción de viga canal en concreto impermeabilizado 21 MPa - (3000 Psi).                           | M3  | 44,02                                            | -                    | 3,78     | 40,24                                        |
| 3,03      | Concreto simple de 28 MPa - (4000 Psi) impermeabilizado para muros                                     | M3  | 24,00                                            | -                    | 7,89     | 16,11                                        |
| 3,04      | Losa de fondo en concreto simple impermeabilizado $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$                          | M3  | 6,16                                             | -                    | 1,60     | 4,56                                         |
| 3,05      | Concreto simple de 28 MPa - (4000 Psi) impermeabilizado para placas pisos.                             | M3  | 17,94                                            | -                    | 0,67     | 17,27                                        |
| <b>6</b>  | <b>MAMPOSTERIA Y PAÑETE</b>                                                                            |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 6,01      | Muro en bloque No.5 e=0.12 mts                                                                         | M2  | 128,93                                           | +                    | 40,72    | 169,65                                       |
| 6,02      | Pañete liso muros 1:4                                                                                  | M2  | 3015,29                                          | -                    | 862,75   | 2152,54                                      |
| <b>7</b>  | <b>ESTUCO Y PINTURA</b>                                                                                |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 7,01      | Estuco muros                                                                                           | M2  | 1849,59                                          | +                    | 450,55   | 2300,14                                      |
| <b>8</b>  | <b>PISOS Y ENCHAPES</b>                                                                                |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 8,01      | Mortero 1:3                                                                                            | M3  | 26,99                                            | +                    | 5,22     | 32,21                                        |
| 8,02      | Piso en baldosa color blanco huila fondo blanco grano 5 tipo alfa o similar (incluye pulida)           | M2  | 660,20                                           | -                    | 85,19    | 575,01                                       |
| 8,03      | Guardaescoba en granito acabado en media caña color blanco huila fondo blanco grano 5 (incluye pulida) | ML  | 291,00                                           | +                    | 11,97    | 302,97                                       |
| <b>9</b>  | <b>ESPACIO PÚBLICO</b>                                                                                 |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 9,01      | Mortero 1:3 impermeabilizado                                                                           | M3  | 18,38                                            | +                    | 9,69     | 28,07                                        |
| 9,03      | Suministro e instalación de adoquín peatonal concreto 6 cm                                             | M2  | 459,57                                           | +                    | 7,43     | 467,00                                       |
| 9,07      | Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10, incluye mortero de pega según norma NTC-4109   | ML  | 72,00                                            | -                    | -        | 72,00                                        |
| 9,08      | Solado concreto espesor e=0.05mts 14Mpa (2000 Psi)                                                     | M2  | 14,40                                            | -                    | -        | 14,40                                        |
| <b>10</b> | <b>CIELO RASO</b>                                                                                      |     |                                                  |                      |          |                                              |
| 10,01     | Cielo raso en pvc de 10mm (incluye estructura metálica)                                                | M2  | 207,08                                           | +                    | 387,19   | 594,27                                       |
| <b>17</b> | <b>ITEMS NO PREVISTOS</b>                                                                              |     |                                                  |                      |          |                                              |
| NP-03     | Pañete impermeabilizado                                                                                | M2  | 268,53                                           | +                    | 70,77    | 339,30                                       |
| NP-14     | Loseta prefabricada A-40                                                                               | M2  | -                                                | +                    | 72,67    | 72,67                                        |

Fuente: Autor, 2023.

### 3.3 APOYAR LA ELABORACIÓN DE LAS ACTAS DE CORTE DE OBRA

Un corte de obra se efectúa cuando un proyecto se ha intervenido económicamente, o se ha dado por finalizado el contrato del mismo. Consiste en la cuantificación en campo de las obras ejecutadas junto al ente verificador de la calidad de las mismas, para este caso la supervisión e interventoría. Al pasar y darse como aprobado dicho metraje en óptimas condiciones se procede al desembolso de la cuenta reportada en el acta de corte.

Para este formato de actas de corte, o también llamadas actas de recibo parcial de obra se deben incorporar estos aspectos: Información general del contrato de obra, condiciones iniciales y actualizadas según las cantidades de la última acta modificatoria aprobada si es el caso, metraje y valores ejecutados y acumulados por las actas de corte reportadas hasta la fecha del acta actual. Por último, las firmas del representante legal del contratista, supervisor, director de obra, residente de ingeniería civil y de interventoría.

En este proyecto tuve la oportunidad de participar en la realización y entrega de las actas de corte número 4 y 5, en las que aporté en la estimación las cantidades llevadas a cabo, revisión de valores económicos, acumulados, comparaciones con cantidades del acta modificatoria aprobada, para evaluar las mayores y menores cantidades, y demás.

En la ilustración 21, se observa una parte de lo que fue la entrega del acta parcial número 4, en esta se pueden observar la información del contrato, las condiciones iniciales con las que este se adjudicó, las condiciones actualizadas resultado del acta modificatoria, y la cantidad y el valor por actividad de las actas de corte 1, 2, 3 y la actual 4, para obtener los acumulados hasta la fecha.

En el acta parcial N°4 se presentaron 34 memorias de cálculo (ver ilustración 22) que, en consecuencia, da un cobro de \$ 481.710.115,65 m/cte. De la misma forma, este proceso fue repetido para el acta parcial N°5, en la que se presentaron 72 memorias de cálculo por un valor total de \$ 456.530.268,90 m/cte.

Ilustración 23. Acta de Corte N°4.

|                                                                                               |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------------------------|-------------|------|---------------------|-------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|--|
|                                                                                               | ALCALDÍA DE TUNJA                                                                                                                   |        |          |                               |             |      |                     |             |                     |                                                                        | FECHA: 12/9/2022  |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
|                                                                                               | SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN                                                                                                        |        |          |                               |             |      |                     |             |                     |                                                                        | VERSION: 02       |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
|                                                                                               | PROCESO: CONTRATACIÓN                                                                                                               |        |          |                               |             |      |                     |             |                     |                                                                        | CÓDIGO: CON-F047  |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
|                                                                                               | FORMATO: CUADRO DE CANTIDADES                                                                                                       |        |          |                               |             |      |                     |             |                     |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| DEL ACTA DE SEGUIMIENTO N°                                                                    |                                                                                                                                     | 04     |          | DEL CONTRATO DE OBRA N° / AÑO |             |      |                     | 230 de 2022 |                     |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| OBJETO: CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE ARCHIVO DEL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ      |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| FECHA PRESENTE                                                                                |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR CONTRATO ORIGINAL                                                |                   |                  |                   | \$ 3.716.188.659,97 |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| CONTRATO DE OBRA No :                                                                         |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR TOTAL ADICIONES                                                  |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| CONTRATISTA:                                                                                  |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR TOTAL MAYORES CANTIDADES DE OBRA                                 |                   |                  |                   | \$ 3.716.188.659,97 |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| SUPERVISOR O INTERVENTOR:                                                                     |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR TOTAL CONTRATO (INCLUIDO ADICIONES Y MAYORES CANTIDADES DE OBRA) |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| SUPERVISOR DEL CONTRATO:                                                                      |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR TOTAL ACTA DE SEGUIMIENTO ANTERIOR                               |                   |                  |                   | \$ 1.997.341.431,34 |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| PLAZO TOTAL                                                                                   |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR TOTAL TOTAL PRESENTE ACTA                                        |                   |                  |                   | \$ 481.710.115,65   |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
|                                                                                               |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | VALOR TOTAL TOTAL ACUMULADO PRESENTE ACTA                              |                   |                  |                   | \$ 2.479.051.546,99 |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| CONDICIONES ORIGINALES                                                                        |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      |                     |             |                     | CONDICIONES ACTUALIZADAS                                               |                   | PARCIAL N°01     |                   | PARCIAL N°02        |                   | ACTA CORTE N°03  |                   | PRESENTE ACTA N° 4 |                     | ACUMULADO        |  |
| ITEM                                                                                          | DESCRIPCION                                                                                                                         | UNIDAD | CANT     | VALOR UNITARIO                | VALOR TOTAL | CANT | VALOR               | CANT        | VALOR               | CANT                                                                   | VALOR             | CANT             | VALOR             | CANT                | VALOR             | CANT             | VALOR             | CANT               | VALOR               |                  |  |
| 1                                                                                             | PRELIMINARES                                                                                                                        |        |          |                               | SUBTOTAL    |      | \$ 577.067.771,28   |             | \$ 769.614.363,14   |                                                                        | SUBT              |                  | \$ 564.914.133,98 |                     | SUBT              |                  | \$ 5.889.283,68   |                    | \$ 167.792.172,91   |                  |  |
| 1.03                                                                                          | DESCAPOTE MANUAL (HASTA 20 CM ) DISTANCIA DE 1 A 5 KM                                                                               | M2     | 1621,84  | \$ 8.052,00                   |             |      | \$ 13.059.055,68    | 2954,21     | \$ 23.787.298,92    |                                                                        |                   |                  | \$ 0,00           | 1332,37             | \$ 10.728.243,24  |                  | \$ 0,00           | 2954,21            | \$ 23.787.298,92    |                  |  |
| 1.04                                                                                          | CONFIGURACIÓN-NIVELACIÓN TERRENO                                                                                                    | M2     | 1621,84  | \$ 1.115,00                   |             |      | \$ 1.808.351,60     | 2098,66     | \$ 2.340.005,90     | 1.621,84                                                               | \$ 1.808.351,60   |                  | \$ 0,00           | 314,67              | \$ 350.857,05     | 162,15           | \$ 180.797,25     | 2098,66            | \$ 2.340.005,90     |                  |  |
| 1.05                                                                                          | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE RETIRO)                                                                                | M3     | 89,04    | \$ 66.142,00                  |             |      | \$ 5.889.283,68     | 431,26      | \$ 28.524.398,92    |                                                                        |                   | 89,04            | \$ 5.889.283,68   | 314,54              | \$ 20.804.003,73  | 24,88            | \$ 1.645.612,96   | 428,45             | \$ 28.338.900,37    |                  |  |
| 1.06                                                                                          | EXCAVACIÓN DE CORTES Y CARRELES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM COMUN A MAQUINA INCLUYE CARGUE Y ACARREO LIBRE DE 5 KM | M3     | 383,84   | \$ 16.320,00                  |             |      | \$ 6.264.268,80     | 89,04       | \$ 1.453.132,80     | -                                                                      |                   |                  | \$ 0,00           | 16,37               | \$ 267.177,98     | 40,84            | \$ 666.508,80     | 57,21              | \$ 933.686,78       |                  |  |
| 1.07                                                                                          | RELLENO PARA ESTRUCTURA COMPACTADO CON PLANCHA VIBRADORA (inc. Sumis. y Transp. del material a Obra)                                | M3     | 6485,101 | \$ 84.817,00                  |             |      | \$ 550.046.811,52   | 8412,34     | \$ 713.509.526,60   | 6.485,10                                                               | \$ 550.046.726,70 |                  | \$ 0,00           | 1599,23             | \$ 135.641.890,91 | 33,42            | \$ 2.834.584,14   | 8117,75            | \$ 688.523.201,75   |                  |  |
| 2                                                                                             | CIMENTACIÓN                                                                                                                         |        |          |                               | SUBTOTAL    |      | \$ 217.534.912,76   |             | \$ 234.590.528,22   |                                                                        | SUBT              |                  | \$ 0,00           |                     | \$ 109.425.847,82 |                  | \$ 19.893.588,96  |                    | \$ 62.975.869,36    |                  |  |
| 2.01                                                                                          | CONCRETO CICLOPEO 21MPa (3000 PSI) RELACION 60C/40P                                                                                 | M3     | 126,45   | \$ 421.022,00                 |             |      | \$ 53.238.231,90    | 276,52      | \$ 116.421.003,44   |                                                                        | 107,34            | \$ 45.192.501,48 | 18,33             | \$ 7.717.333,26     | 89,06             | \$ 37.496.219,32 | 214,73            | \$ 90.406.054,06   |                     |                  |  |
| 2.02                                                                                          | CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)                                                                                             | M3     | 53,67    | \$ 700.082,00                 |             |      | \$ 37.573.400,94    | 45,34       | \$ 31.741.717,88    |                                                                        | 33,94             | \$ 23.760.783,08 | 11,40             | \$ 7.980.934,80     |                   | \$ 0,00          | 45,34             | \$ 31.741.717,88   |                     |                  |  |
| 2.03                                                                                          | CONCRETO VIGA DE AMARRE 21.1 MPa SECCION RECTANGULAR                                                                                | M3     | 33,41    | \$ 682.166,00                 |             |      | \$ 22.781.166,06    | 37,30       | \$ 25.444.791,80    |                                                                        | 16,90             | \$ 11.528.605,40 | 6,15              | \$ 4.195.320,90     | 1,14              | \$ 777.669,24    | 24,19             | \$ 16.501.595,54   |                     |                  |  |
| 2.04                                                                                          | LOSA DE CONTRAPIISO EN CONCRETO SIMPLE F C = 210 KG/CM2                                                                             | M3     | 141,37   | \$ 735.178,00                 |             |      | \$ 103.932.113,86   | 82,95       | \$ 60.963.015,10    |                                                                        | 39,37             | \$ 28.943.957,86 | 0,00              | \$ 0,00             | 33,60             | \$ 24.701.980,80 | 72,97             | \$ 53.645.938,66   |                     |                  |  |
| 3                                                                                             | ESTRUCTURA                                                                                                                          |        |          |                               | SUBTOTAL    |      | \$ 116.222.110,99   |             | \$ 130.297.203,08   |                                                                        | SUBT              |                  | \$ 0,00           |                     | \$ 57.712.851,90  |                  | \$ 3.480.308,64   |                    | \$ 52.497.085,67    |                  |  |
| 3.01                                                                                          | COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 mts-FORMALETA MADERA                                                       | M3     | 25,41    | \$ 1.238.544,00               |             |      | \$ 31.471.403,04    | 29,77       | \$ 36.871.454,88    | 0                                                                      |                   | 19,25            | \$ 23.841.972,00  | 2,81                | \$ 3.480.308,64   | 7,53             | \$ 9.326.236,32   | 29,59              | \$ 36.648.516,96    |                  |  |
| 3.02                                                                                          | CONSTRUCCION DE VIGA CANAL EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 21 MPa - (3000 PSI)                                                         | M3     | 31,56    | \$ 1.152.855,00               |             |      | \$ 36.384.103,80    | 44,02       | \$ 50.748.677,10    | 0                                                                      |                   | 29,38            | \$ 33.870.879,90  | 0,00                | \$ 0,00           | 10,71            | \$ 12.347.077,05  | 40,09              | \$ 46.217.956,95    |                  |  |
| 4                                                                                             | ACEROS DE REFUERZO                                                                                                                  |        |          |                               | SUBTOTAL    |      | \$ 246.435.138,98   |             | \$ 268.484.970,31   |                                                                        | SUBT              |                  | \$ 0,00           |                     | \$ 117.692.084,60 |                  | \$ 54.047.247,99  |                    | \$ 45.120.648,09    |                  |  |
| 4.01                                                                                          | SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa                                                                             | KG     | 33478,49 | \$ 7.361,00                   |             |      | \$ 246.435.138,98   | 35473,98    | \$ 268.484.970,31   | 0,00                                                                   |                   | 15.988,60        | \$ 117.692.084,60 | 7342,38             | \$ 54.047.247,99  | 6129,69          | \$ 45.120.648,09  | 29460,67           | \$ 216.859.980,68   |                  |  |
| 17                                                                                            | ITEMS NO PREVISTOS                                                                                                                  |        |          |                               |             |      | SUBT                |             | \$ 171.495.713,62   |                                                                        |                   |                  | SUBT              |                     | \$ 82.498.600,74  |                  | \$ 12.574.410,99  |                    | \$ 95.073.011,73    |                  |  |
| NP-01                                                                                         | Cargue y retiro de locomotora a sitio autorizado                                                                                    | UND    |          | \$ 12.979.528,50              |             |      |                     | 1,00        | \$ 12.979.528,50    |                                                                        |                   |                  | 1,00              | \$ 12.979.528,50    |                   | \$ 0,00          | 1,00              | \$ 12.979.528,50   |                     | \$ 12.979.528,50 |  |
| NP-02                                                                                         | 1.01.11 DEMOLICION DE SARDINEL INCLUYE RETIRO                                                                                       | ML     |          | \$ 4.676,81                   |             |      |                     | 58,66       | \$ 274.341,67       |                                                                        |                   |                  | 58,66             | \$ 274.341,67       |                   | \$ 0,00          | 58,66             | \$ 274.341,67      |                     | \$ 274.341,67    |  |
| NP-03                                                                                         | 1.01.14 DEMOLICIÓN ANDEN/CONTRAPIISO CONCRETO E= 7.6CM A 12CM                                                                       | M2     |          | \$ 11.093,31                  |             |      |                     | 105,59      | \$ 1.171.320,24     |                                                                        |                   |                  | 105,59            | \$ 1.171.320,24     |                   | \$ 0,00          | 105,59            | \$ 1.171.320,24    |                     | \$ 1.171.320,24  |  |
| NP-04                                                                                         | 1.04.05 DINTELES EN CONCRETO DE 15x20 cms. 17.5 MPa - (2500 PSI) INC. REFUERZO                                                      | ML     |          | \$ 46.965,96                  |             |      |                     | 103,56      | \$ 4.863.794,82     |                                                                        |                   |                  | 93,24             | \$ 4.379.106,11     |                   | \$ 0,00          | 93,24             | \$ 4.379.106,11    |                     | \$ 4.379.106,11  |  |
| NP-05                                                                                         | 1.06.02 FILOS Y DILATACIONES EN PAÑETES                                                                                             | ML     |          | \$ 8.004,28                   |             |      |                     | 2266,40     | \$ 18.140.900,34    |                                                                        |                   |                  | 1897,90           | \$ 14.871.151,93    | 0,00              | \$ 0,00          | 1897,90           | \$ 14.871.151,93   |                     | \$ 14.871.151,93 |  |
| NP-06                                                                                         | 1.06.08 PAÑETTE IMPERMEABILIZADO 1:3                                                                                                | M2     |          | \$ 23.671,78                  |             |      |                     | 268,53      | \$ 6.356.611,49     |                                                                        |                   |                  | 244,38            | \$ 5.784.909,60     |                   | \$ 0,00          | 244,38            | \$ 5.784.909,60    |                     | \$ 5.784.909,60  |  |
| TOTAL COSTO DIRECTO OBRA                                                                      |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 2.646.658.240,64 |             | \$ 2.839.724.276,90 |                                                                        | \$ 564.914.133,98 |                  | \$ 451.862.528,99 |                     | \$ 519.639.822,68 |                  | \$ 370.546.242,81 |                    | \$ 1.906.962.728,46 |                  |  |
| AIU (30%)                                                                                     |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 793.997.472,19   |             | \$ 851.917.283,07   |                                                                        | \$ 169.474.240,19 |                  | \$ 135.558.758,70 |                     | \$ 155.891.946,80 |                  | \$ 111.163.872,84 |                    | \$ 572.088.818,53   |                  |  |
| ADMINISTRACION (24%)                                                                          |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 635.197.977,75   |             | \$ 681.533.826,46   |                                                                        | \$ 135.579.392,16 |                  | \$ 108.447.006,96 |                     | \$ 124.713.557,44 |                  | \$ 88.931.098,27  |                    | \$ 457.671.054,83   |                  |  |
| IMPREVISTOS (1%)                                                                              |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 26.466.582,41    |             | \$ 28.397.242,77    |                                                                        | \$ 5.649.141,34   |                  | \$ 4.518.625,29   |                     | \$ 5.196.398,23   |                  | \$ 3.705.462,43   |                    | \$ 19.069.627,00    |                  |  |
| UTILIDAD (5%)                                                                                 |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 132.332.912,03   |             | \$ 141.986.213,85   |                                                                        | \$ 28.245.706,70  |                  | \$ 22.593.126,45  |                     | \$ 25.981.991,13  |                  | \$ 18.527.312,14  |                    | \$ 95.348.136,42    |                  |  |
| TOTAL OBRA                                                                                    |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 3.440.655.712,93 |             | \$ 3.691.641.559,97 |                                                                        | \$ 734.388.374,17 |                  | \$ 587.421.287,69 |                     | \$ 675.531.769,48 |                  | \$ 481.710.115,65 |                    | \$ 2.479.051.546,99 |                  |  |
| 16.00                                                                                         | SUMINISTROS                                                                                                                         |        |          |                               | SUBTOTAL    |      | \$ 250.985.847,14   |             | \$ -                |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| 16.01                                                                                         | Suministro e instalación de mueble para documentos (5.90x1.90x0.35m) incl. IVA, descuentos y contribuciones.                        | UND    | 8        | \$ 19.936.000,00              |             |      | \$ 159.488.000,00   |             | \$ 0,00             |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| 16.02                                                                                         | Suministro e instalación de mueble para documentos (2.10x1.90x0.35m) incl. IVA, descuentos y contribuciones.                        | UND    | 7        | \$ 13.071.121,02              |             |      | \$ 91.497.847,14    |             | \$ 0,00             |                                                                        |                   |                  |                   |                     |                   |                  |                   |                    |                     |                  |  |
| TOTAL COSTO DIRECTO SUMINISTRO                                                                |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 250.985.847,14   |             | \$ 0,00             |                                                                        | \$ 0,00           |                  | \$ 0,00           |                     | \$ 0,00           |                  | \$ 0,00           |                    | \$ 0,00             |                  |  |
| TOTAL OBRA MÁS SUMINISTRO                                                                     |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 3.691.641.559,97 |             | \$ 3.691.641.559,97 |                                                                        | \$ 734.388.374,17 |                  | \$ 587.421.287,69 |                     | \$ 675.531.769,48 |                  | \$ 481.710.115,65 |                    | \$ 2.479.051.546,99 |                  |  |
| CERTIFICACIÓN RETIE Y RETILAP                                                                 |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 13.964.500,00    |             | \$ 13.964.500,00    |                                                                        | \$ 0,00           |                  | \$ 0,00           |                     | \$ 0,00           |                  | \$ 0,00           |                    | \$ 0,00             |                  |  |
| LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES ANTE EL OPERADOR DE RED OBRA ELECTRICA E HIDRAULICA INCLUYE MATRICULA |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 10.582.600,00    |             | \$ 10.582.600,00    |                                                                        | \$ 0,00           |                  | \$ 0,00           |                     | \$ 0,00           |                  | \$ 0,00           |                    | \$ 0,00             |                  |  |
| VALOR TOTAL DEL PROYECTO                                                                      |                                                                                                                                     |        |          |                               |             |      | \$ 3.716.188.659,97 |             | \$ 3.716.188.659,97 |                                                                        | \$ 734.388.374,17 |                  | \$ 587.421.287,69 |                     | \$ 675.531.769,48 |                  | \$ 481.710.115,65 |                    | \$ 2.479.051.546,99 |                  |  |

Fuente: Autor, 2023.

Ilustración 24. Memoria de Excavación manual Acta de Corte N°4.

|                                                                                     |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|------|----------|------------|---|-------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|--|------------|--|----------------|--|--------|--|--------|--|
|    |    | <b>UNION TEMPORAL ARCHIVO TUNJA</b>                                                      |    |    |    |      |          |            |   |             |         |  |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| ALCALDIA                                                                            |    | TUNJA                                                                                    |    |    |    |      |          |            |   |             |         | FORMATO                                                                             |                              | MEMORIAS DE CALCULO                                       |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| PROCESO                                                                             |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         | DEPENDENCIA                                                                         |                              | TECNICA                                                   |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| FECHA                                                                               | DD | 12                                                                                       | MM | 10 | AA | 2022 | CORTE N° |            | 4 |             | ELABORÓ |                                                                                     | Union temporal archivo tunja |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| OBJETO DEL CONTRATO                                                                 |    | OBJETO: CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE ARCHIVO DEL MUNICIPIO DE TUNJA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| INTERVENTOR                                                                         |    | GAVINCO INGENIEROS CONSULTORES S.A.S                                                     |    |    |    |      |          | NIT O C.C. |   | 901554365-9 |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| CONTRATISTA                                                                         |    | R.L LUZ ANDREA FAJARDO CORREDOR                                                          |    |    |    |      |          | NIT O C.C. |   | 900916608-4 |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| CAPÍTULO                                                                            |    | PRELIMINARES                                                                             |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| DESCRIPCION                                                                         |    | EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)                                     |    |    |    |      |          |            |   |             |         | ITEM                                                                                |                              | 1,05                                                      |  | M3         |  |                |  |        |  |        |  |
|  |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         | UBICACIÓN                                                                           |                              | Municipio de tunja                                        |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
|                                                                                     |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         | CANT.                                                                               |                              | Largo / radio                                             |  | ANCHO / Pi |  | Alto / Espesor |  | Vol m3 |  | UNIDAD |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones de zapatas modulo 2,3 y 4                                                   |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 30                                                                                  |                              | 1,50                                                      |  | 1,50       |  | 1,60           |  | 108,00 |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones de viga cimiento eje A Y B, modulo 2,3 y 4                                  |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 6                                                                                   |                              | 18,24                                                     |  | 0,60       |  | 0,60           |  | 39,40  |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones de viga cimiento eje 1, 2, 3, 4, 5, modulo 2,3 y 4                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 15                                                                                  |                              | 7,50                                                      |  | 0,60       |  | 0,60           |  | 40,50  |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones de zapatas modulo 1                                                         |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 16                                                                                  |                              | 1,50                                                      |  | 1,50       |  | 1,50           |  | 54,00  |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones de zapatas eje d modulo 1                                                   |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 1                                                                                   |                              | 2,56                                                      |  | 1,50       |  | 1,50           |  | 5,76   |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones viga cimiento eje A, B, C, E modulo 1                                       |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 4                                                                                   |                              | 10,69                                                     |  | 0,60       |  | 0,50           |  | 12,83  |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones viga cimiento eje 1, 2, 3, 4, 5 modulo 1                                    |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 4                                                                                   |                              | 18,70                                                     |  | 0,60       |  | 0,50           |  | 22,44  |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavación para mejoramiento en afirmado para placa en concreto parqueadero              |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 1                                                                                   |                              | 41,00                                                     |  | 6,00       |  | 0,45           |  | 110,70 |  | m3     |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones de zapatas planta electrica                                                 |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 6                                                                                   |                              | 1,00                                                      |  | 1,00       |  | 1,85           |  | 11,10  |  |        |  |
|                                                                                     |    | Excavación tanque de almacenamiento de agua y cuarto de maquinarias                      |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 0                                                                                   |                              | 9,50                                                      |  | 3,90       |  | 1,00           |  | 0,00   |  |        |  |
|                                                                                     |    | Excavación para instalacion de sardinel prefabricado A-10                                |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 1                                                                                   |                              | 70,77                                                     |  | 0,30       |  | 0,55           |  | 11,68  |  |        |  |
|                                                                                     |    | Excavaciones viga cimiento planta electrica eje A Y B                                    |    |    |    |      |          |            |   |             |         | 2,00                                                                                |                              | 5,43                                                      |  | 0,60       |  | 1,85           |  | 12,05  |  | m3     |  |
|                                                                                     |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              |                                                           |  | ACUMULADO  |  | 428,46         |  | M3     |  |        |  |
|                                                                                     |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              | ACTAS ANTERIORES                                          |  | 403,58     |  | M3             |  |        |  |        |  |
|                                                                                     |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              | PRESENTE ACTA                                             |  | 24,88      |  | M3             |  |        |  |        |  |
| OBSERVACIONES:                                                                      |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| Residente de obra<br>Mat. Profesional 68202-337443                                  |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              | Residente Interventoria:<br>Mat. Profesional 830810-56326 |  |            |  |                |  |        |  |        |  |
| VoBo. Gerson A. Gonzalez - Director de obra                                         |    |                                                                                          |    |    |    |      |          |            |   |             |         |                                                                                     |                              |                                                           |  |            |  |                |  |        |  |        |  |

Fuente: Autor, 2023.

### 3.4 ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANOS DE LAS REDES SANITARIA, PLUVIAL E HIDRÁULICA, ASÍ COMO LA ENTREGA DE ESTAS A SUS RESPECTIVOS PUNTOS DE DESCARGA O EMPALME

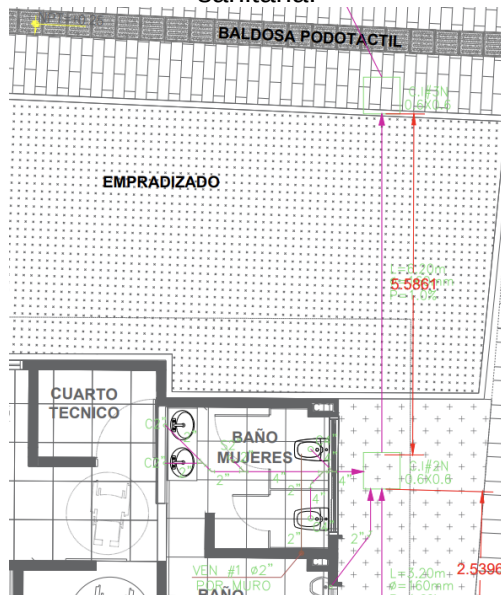
La actualización de los planos de las redes sanitaria, pluvial e hidráulica fueron realizadas por medio de la medición y cuantificación en campo, seguido de esto, se dibujaron y reubicaron en AutoCAD, los diferentes elementos pertenecientes a estas tres redes, si se presentaba el caso. El motivo de esta actualización fue para solicitar la aprobación del acta modificatoria número 2, en esta acta se registraron los cambios presentados en el proyecto desde lo que se tenía contemplado en un inicio hasta la finalización de la instalación de todas las redes.

#### 3.4.1 RED SANITARIA

En la red sanitaria se llevó a cabo la actualización de los planos en AutoCAD de los siguientes elementos:

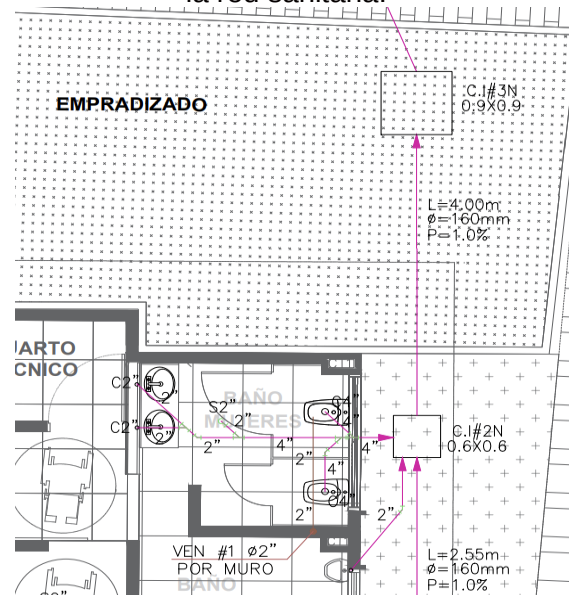
- Reubicación y actualización de las dimensiones de la caja de inspección sanitaria principal pasando de 0.60m x 0.60m a 0.90m x 0.90m, esto fue necesario debido a que por ser la caja la principal el caudal que pasará por esta será mucho mayor al de las secundarias, objeto que no estaba presente en los planos iniciales. Asimismo, se realizó la reubicación, pasando de estar del andén peatonal frontal al empedrado del proyecto. Por último, debido a la reubicación se tomaron las nuevas medidas de los dos tramos tubería PVC Novafort D=6" que interceptan (ver ilustración 24).

Ilustración 25. Antiguo plano de la red sanitaria.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 26. Actualización del plano de la red sanitaria.



Fuente: Autor, 2022.

- Retiro de un módulo de baños que contenía, dos tramos de tubería PVC Novafort D=6, dos cajas de inspección de 0.60m x 0.60m, tres sifones de piso de D=2", cinco salidas sanitarias de lavamanos D=2", una salida sanitaria de orinales D=2" y seis salidas sanitarias tanque D=4" con sus tramos de tubería PVC de D=2" y 4" junto con los accesorios correspondientes como codos y Yee's usados para conectar hasta las cajas de inspección. Esto fue realizado por instrucción de la secretaria de infraestructura en un comité de obra luego de analizar su verdadera utilidad y buscando la reducción de costes.
- Por último, fue realizada la medición, cuantificación y determinación de toda la red para evaluar demás cambios presentes.

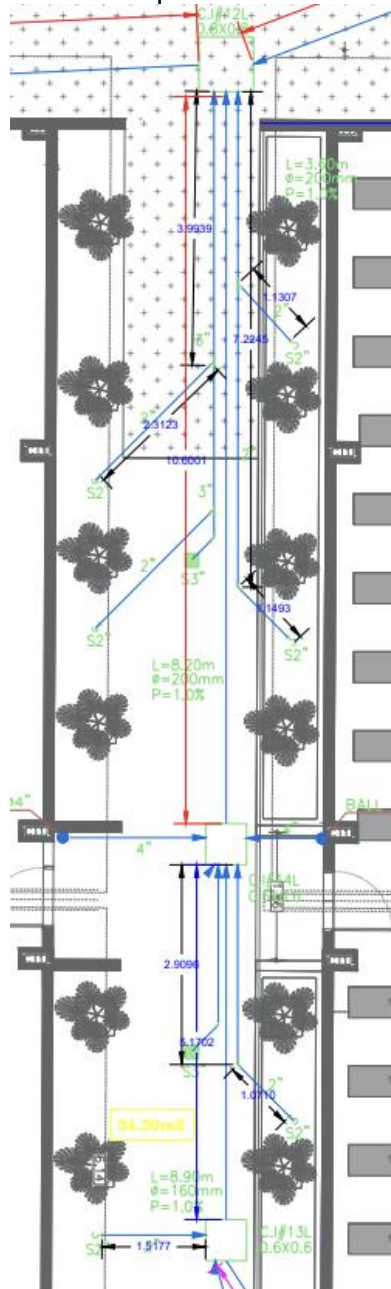
### 3.4.2 RED PLUVIAL

En la red pluvial se efectuó a cabo la actualización de los planos en AutoCAD de los siguientes elementos:

- Redimensionamiento del ancho del canal de 1.20m a 0.70m, después de la aprobación de los diseños finales por parte de interventoría e inclusión de una estructura para la recolección final de las aguas lluvias que conecta el último tramo de tubería recolector pluvial de todo el proyecto con el canal.
- Adición por medición en campo de:
  - Bajante D=4" en el cuarto de máquinas para una óptima recolección junto a la tubería que conduce hasta la caja de inspección
- Reubicación por medición en campo de:
  - Diez sifones de D=3" ubicados de la siguiente forma: Uno en frente del cuarto de planta eléctrica, dos entre los módulos 3 y 4, uno entre módulo 1 y 3, uno entre módulo 2 y 3, uno en la entrada del módulo 1, uno en el hall del jardín del módulo 1, uno entre los módulos 1 y 2, y dos en la parte posterior del módulo 2, estos por motivo de centralización de las áreas aferentes, además se realizó la actualización de la tubería PVC D=3" de estos mismos a las cajas de inspección (ver ilustración 26).
  - Una bajante de D=4" en el cuarto de máquinas para una adecuada distribución del área de recolección, y actualización de la tubería de este mismo hasta la caja de inspección
  - Un tramo de tubería de D=4" correspondiente a una bajante del módulo 4 por que anteriormente se contemplaba una caja de inspección la cual fue retirada, y en su lugar se realizara la descargara directamente al canal.
  - Seis sifones de D=2" en las áreas destinadas a jardineras entre los módulos 3 y 4 por motivo de centralización y actualización de la tubería de estos mismos hasta a la caja de inspección.

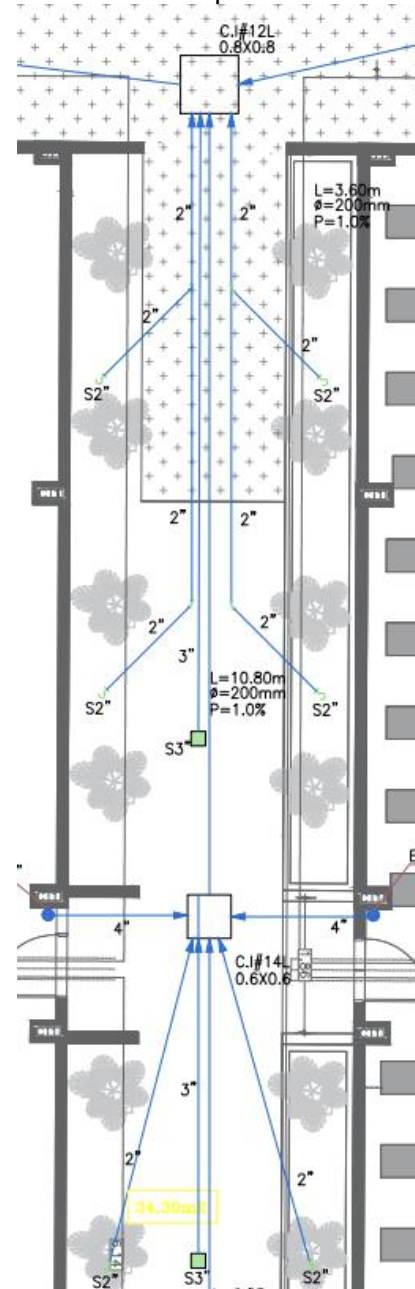
- Tres sifones de D=2" para jardineras, una bajante D=4" y una caja de inspección, estos elementos son pertenecientes al módulo 2 y fueron reubicados ya que la construcción de este módulo se realizó de una forma diferente a los planos, donde se le dio un giro de 180° y por lo mismo se actualizo la red pluvial de este.

Ilustración 27. Antiguo plano de la red pluvial.



Fuente: Autor, 2022

Ilustración 28. Actualización del plano de la red pluvial.



Fuente: Autor, 2022.

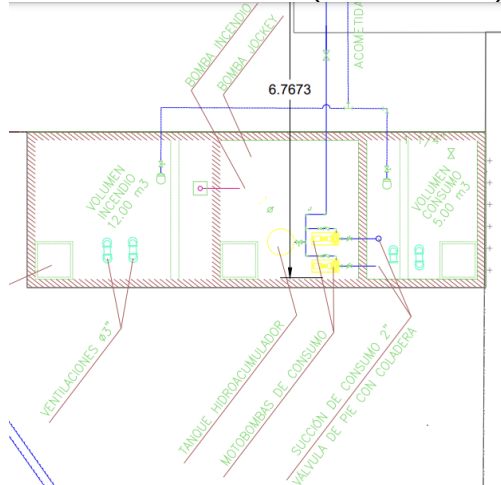
- Retiro por medición en campo de:
  - Una caja de inspección final de recolección de 0.80m x 0.80m, puesto que esta era muy cercana al canal de aguas lluvias se tomó la decisión de su eliminación para que directamente la tubería desembocara en el canal.
  - Tres sifones de D=2" pertenecientes a jardineras, dos bajantes D=4" y una caja de inspección de 0.60m x 0.60m, con los respectivos tramos de tubería en PVC con D=2" y 4". Todos estos elementos fueron retirados por causa de que en las condiciones iniciales se contemplaba la construcción del módulo 5 el cual ya no será realizado por reducción de costos.

### 3.4.3 RED HIDRÁULICA

En la red hidráulica se procedió con la actualización de los planos en AutoCAD de los siguientes elementos:

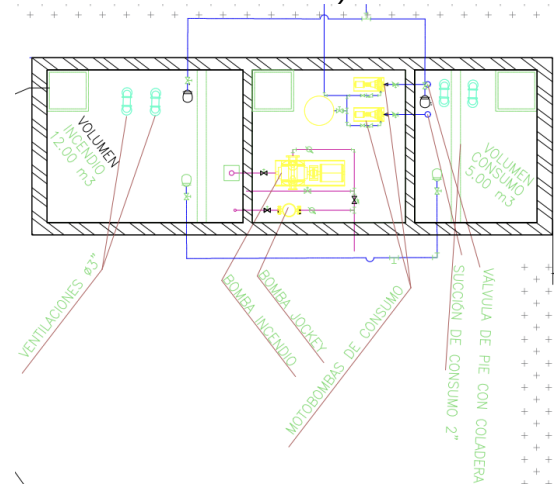
- Actualización del tanque de almacenamiento de agua en: Reubicación de las tapas de acceso y elementos internos como bombas, válvulas, ventilaciones y demás (ilustración 28), cambio del espesor de los muros exteriores de 0.15m a 0.20m en horizontales y 0.25m en verticales, cambio en el posicionamiento general del tanque, para lo cual se comprobó la ubicación de este en campo, y en la distancia vertical aumento en 0.15m como referente el módulo 4 y en la distancia horizontal 0.50m con base al cuarto de máquinas.

Ilustración 29. Antiguo plano del tanque de almacenamiento (red hidráulica).



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 30. Actualización del plano del tanque de almacenamiento (red hidráulica).



Fuente: Autor, 2022.

- Reubicación de tres puntos de agua fría para llaves de manguera de D=1/2", uno en jardineras del módulo 3 y dos en jardineras del módulo 2, y la actualización de la tubería PVC alimentadora de estas. El motivo de este ajuste fue un mayor aprovechamiento del punto.
- Traslado del medidor totalizador de acueducto de D=1/2" con la tubería PVC de D=1/2" RDE21 que se une al tanque de almacenamiento para el bombeo del agua. Dicha modificación fue por actualización del punto de empalme con la red de acueducto.
- Retiro un módulo de baños que contenía cinco puntos hidráulicos de lavamanos D=1/2", un punto hidráulico de orinal D=3/4" y seis puntos hidráulicos del tanque D=1/2", con sus tramos de tubería PVC de presión RDE 21 E.L de D=3/4", 1/2" y 1" junto con los accesorios correspondientes como codos y Yee's usados. Esto fue realizado por instrucción de la secretaria de infraestructura en un comité de obra luego de analizar su verdadera utilidad y buscando la reducción de costes.

### 3.5 SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS ACORDES A LOS DISEÑOS Y NORMAS TÉCNICAS ESTABLECIDAS

En la supervisión de este proyecto, se tuvo la gran oportunidad de participar en el monitoreo de la correcta ejecución de los procesos, en acompañamiento del ingeniero interventor, y, además, en el apoyo de la interpretación de planos para su materialización junto al maestro general de obra. Dichos procesos fueron:

- Prueba de presión hidrostática en la tubería de distribución de agua potable:

La prueba de presión hidrostática es de gran importancia para la evaluación de la resistencia y hermeticidad en las tuberías, así como, el correcto funcionamiento de los materiales empleados y la calidad de la mano de obra, por medio del uso de agua a presión.

Es indispensable la ejecución de esta prueba antes de culminar la instalación de todos los aparatos sanitarios, y para cumplir con la normativa, para este caso, dicha tubería paso correctamente la prueba de presión a 120 psi por más de 15 minutos, como se puede observar en la ilustración 29.

Algo importante que sucede, es que después de 15 minutos del desarrollo de la prueba, se observa que la presión indicada en el manómetro disminuye, esto es debido a la eliminación del aire y elasticidad de la tubería; siguiente a esto, se vuelve ejecutar la prueba con la presión interna a la que se quiere exponer la tubería, y lo ideal es que la presión se mantenga por el tiempo indicado en la normativa para su óptimo cumplimiento.

Ilustración 31. Prueba hidrostática en red hidráulica.



Fuente: Autor, 2022.

- Evaluación de nivel y plomada de la formaleta y parales usados para la fundición de vigas y columnas

La plomada permite la verificación de la verticalidad de una superficie, cuando se hace referencia a que esta se encuentra a plomo, quiere decir que este perfectamente recta y no cuenta con ninguna inclinación.

La diferencia entre la plomada y el nivel se basa en la orientación, si bien en plomada se habla de la rectitud vertical, el nivel se usa para comprobar la rectitud horizontal de una superficie. Estos instrumentos son muy efectivos para comprobar que el trabajo elaborado ha sido realizado correctamente

La evaluación del nivel y la plomada son realmente indispensables para medir la estabilidad de una estructura, y observar cómo se están repartiendo los pesos en esta, con base en la inclinación. El no realizar este procedimiento podría provocar que la estructura no cuente con la resistencia para la que fue diseñada.

A continuación, en la ilustración 30 se observa la comprobación del plomo de la formaleta de una columna, para esto, en la parte superior de la formaleta se insertan dos ganchos para el eje X y dos para el eje Y. En estos ganchos se amarra un alambre que tendrá enlazado un bloque y se dejará suspendido. La distancia entre el sitio donde se insertó la varilla y el lugar donde se realizó el

amarre del alambre debe ser en lo posible de 20cm. El objetivo de esto es que la distancia entre el gancho y el amarre del alambre en la parte superior sea igual al de la parte inferior de la formaleta con el amarre del bloque.

Por otra parte, en ilustración 31 se evalúa la distancia horizontal de las columnas con respecto al hilo para determinar la alineación de estas, para este caso, se observa que la columna se encontraba corrida 3 cm con respecto a las otras, con lo cual, se quitaron los anclajes de la formaleta al piso y con la ayuda de la barra se empujó hasta donde era necesario.

Ilustración 32. Plomada de formaleta de columnas.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 33. Verificación de distancias de ejes.



Fuente: Autor, 2022.

En lo que respecta a la plomada de los parales para la fundición de la placa del cuarto de control de máquinas, primero, (ver ilustración 32) se pasan los niveles a cada uno de los parales, y a continuación se comprueba la distancia desde el nivel pasado hasta la parte superior de la cercha, como se evidencia en la ilustración 33. El propósito es que los dos parales continuos que se usan para sostener la formaleta cuenten con la misma distancia vertical.

Ilustración 34. Paso de nivel manguera en parales.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 35. Nivelación vertical de formaleta para la placa.



Fuente: Autor, 2022.

#### ➤ Fundición de elementos estructurales

El proceso de vibrado del concreto es fundamental para que la mezcla adquiera una consistencia más fluida, y con esto cubra toda el área de manera homogénea, y se logre adherir al acero más idóneamente. La finalidad es eliminar las burbujas de aire o vacíos que están presentes en este concreto fresco para aumentar la resistencia, durabilidad y cambios de volumen del concreto.

Ilustración 36. Vibrado de muros del canal de agua lluvia.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 37. Vibrado de placa para canal del módulo 2.



Fuente: Autor, 2022.

- Control de figurado y amarre del acero de refuerzo para los elementos estructurales

En la supervisión, se dio apoyo al correcto figurado y amarre del acero de refuerzo con base en los planos estructurales, tanto para cimentación, como para placas del tanque de almacenamiento, módulo 2 y cuarto de control de máquinas y planta eléctrica; donde se tuvo en cuenta el diámetro, distribución y figurado de las varillas, estribos y ganchos según se presentara el caso.

Ilustración 38. Acero de refuerzo de zapatas, vigas de cimentación y columnas del módulo 1.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 40. Acero de refuerzo de muros del tanque de almacenamiento de agua.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 39. Acero de refuerzo para placa del cuarto de control de máquinas.



Fuente: Autor, 2022.

Ilustración 41. Acero de refuerzo de placa para canal del módulo 2.



Fuente: Autor, 2022.

➤ PAÑETES EXTERIORES E INTERIORES:

Los pañetes exteriores e interiores con dosificación 1:4, presentaron una complicación, y es que, las columnas de los módulos 3 y 4, al pasar un corto tiempo comienza a descarsarse el pañete en algunas columnas de estos módulos, por lo que, se procede a su revisión, y al momento del golpeo es evidente un sonido vacío. La razón de esto, es por qué las columnas al ser fundidas con formaleta lisa o metálica a la que se le aplica aceite para que estas no se peguen, genera que el pañete no se pueda adherir lo suficiente al elemento y queden los espacios vacíos presentados.

Teniendo lo anterior en cuenta, fue necesario quitar el pañete de las columnas de los módulos 3 y 4, y proceder con el punteo o escarificación para mejorar la adherencia (ver ilustración 40), y finalmente volver a realizar el acabado.

El pañete de columnas de los módulos 3 y 4, se encontraba en mal estado porque no se punteo la columna, y en consecuencia este no pego, de esta forma quedaban vacíos entre la columna y el pañete a causa del aceite usado en la formaleta metálica.

Ilustración 42. Escarificación de columnas en módulo 3.



Fuente: Autor, 2022.

### ➤ MAMPOSTERÍA CONFINADA

El confinamiento de la mampostería no estructural, se conforma por muros de mampostería, que se confinan por elementos de concreto reforzado como columnetas y viguetas, los cuales son fundidos luego de la construcción del muro. Estos elementos actúan de forma uniforme con el muro y soportan cargas en dirección vertical y horizontal, en caso de recibir tensiones por el viento o un sismo.

Este sistema constructivo fue necesario realizarlo para cumplir a cabalidad con la norma NSR-10, debido a la importancia y los elementos que serán salvaguardados en este proyecto.

En este proceso se armaron columnetas a una distancia máxima de 3.00m, o en el inicio y fin de ventanas o puertas; la sección transversal era de 0.15m x 0.10m con un acero de refuerzo de 4 Ø 1/2", y los estribos de Ø 1/4" C/0.15m, como se puede evidenciar en la ilustración 41. Dichas columnetas contaban con anclajes verticales a la viga de placa y viga de cimentación, la longitud de las barras de refuerzo para los anclajes era de 0.70m, de los cuales 0.10m se destinaban como apoyo, cabe recalcar, que en estas perforaciones a las vigas se hacía uso del epóxico sikadur anchor fix, para obtener una mayor adherencia y resistencia mecánica del anclaje vertical.

Ilustración 43. Columnetas y anclajes verticales para mampostería confinada en módulo 2.



Fuente: Autor, 2022.

Asimismo, se instalaban en las columnas anclajes horizontales de  $\varnothing 3/8"$  con una longitud de 0.70m y con una separación de máximo cada 3 hiladas 0.60m, ver la ilustración 42.

Ilustración 44. Anclajes horizontales para mampostería confinada en modulo 2.



Fuente: Autor, 2022.

## 4. APORTES DEL TRABAJO

En función de las actividades asignadas al pasante mencionadas anteriormente, se procede a describir las contribuciones realizadas que conducen al mejoramiento de los procesos en la construcción del Archivo Municipal de la Alcaldía Mayor de Tunja, Boyacá.

### 4.1 COGNITIVOS

Las labores asignadas al pasante se desarrollaron de forma eficiente y sin contratiempos, permitiendo así el correcto desarrollo de los procesos administrativos en la Secretaria de Infraestructura. En adición a esto, se identificaron actividades en las cuales se podrían brindar mas aportes cognitivos por parte del pasante, con el objetivo de brindar un mayor desarrollo en la obra, dichos aportes se presentarán a continuación:

Primero, en un principio, solo se presentaba un reporte técnico de obra muy general a la Secretaria de Infraestructura, este reporte técnico, no era suficiente para que los servidores públicos se informaran de los avances e inconvenientes que se habían presentado en la obra. Por esta razón, el pasante sugirió crear un informe adicional (modelo interventoría), donde se describieran a profundidad todos los procesos llevados a cabo en la obra, junto con fundamentos numéricos, es decir, un análisis de en que estado se encontraba la obra a nivel programación vs ejecución en cada una de las actividades, evidenciando atrasos, y analizando por qué se presentaban estos mismos.

Segundo, el pasante además de desarrollar sus labores como auxiliar de supervisión, también demostró interés en aprender mas de las labores que el contratista debía ejecutar en el transcurso de la obra. Este interés causó que el pasante aportara cognitivamente en la actualización los planos y memorias de cálculo de las redes sanitaria, hidráulica y pluvial, y, la elaboración de las actas de recibo parcial de obra, el desarrollo de estas actividades fue realizado para adquirir más conocimientos y experiencia.

Tercero, el aporte cognitivo en la supervisión de la calidad de los procesos constructivos y materiales empleados en la construcción de la obra, generó que se produjera un gran cambio puntual en los pañetes externos de los módulos 3 y 4, por que el pasante evidencio que estos pañetes mencionados, no pego, o no tenía la suficiente adherencia a las columnas, y estaba comenzado a descascararse, por lo tanto, tuvieron que retirarse todos los pañetes, escarificar la columna, y volver a pañetarlas.

Cuarto, la cotización de materiales permitió una mejoría en la reducción de costos y tiempo, por ejemplo, en la formaleta necesaria para la fundición del canal de aguas lluvias, se consideró a Azul y Blanco para el suministro, sin embargo, sus precios eran elevados porque es de los únicos proveedores grandes en el municipio, y en cierta medida tiene todo el mercado para sí mismo. No obstante, en la búsqueda de más proveedores de formaleta se encontró al proveedor de formaletas Martin Rodríguez con mejores precios, lo que permitió reducción de costes, pero, también un mejoramiento en la reducción de tiempo al disponer con el material requerido para iniciar esta obra inmediatamente.

#### 4.2 A LA COMUNIDAD

Los aportes a la comunidad durante el desarrollo de la pasantía fueron, en primer lugar, la socialización del proyecto a la junta de acción comunal de los barrios El Trigal y El Gaitán, para el recibimiento y resolución de las dudas e inquietudes que tenían, en esta reunión se trataron varios temas de gran importancia, sin embargo, el que más les causaba preocupación era la congestión vehicular e inseguridad que esta misma podría causar en el sitio por el paso de los transeúntes.

Dicha inquietud, fue solucionada de forma inmediata al dar a conocer que para este proyecto se tenía prevista la construcción de una bahía de parqueaderos de 12 puestos para carros y un espacio amplio para motos, y otro espacio destinado a zona de cargue y descargue de vehículos pesados; con lo cual, la comunidad de estos barrios se llevó una buena imagen, pero, aun mas importante la tranquilidad de que esta obra funcionaria era en pro del municipio.

Ilustración 45. Socialización del proyecto con las juntas de acción comunal de los barrios El Trigal y El Gaitán.



Fuente: Autor, 2022.

En segundo lugar, al participar como ente supervisor, el pasante vela por la protección de los recursos económicos de todos los ciudadanos en el chequeo en conjunto con el ingeniero interventor de las memorias de cálculo y actas de corte enviadas para su respectivo pago. Esto se llevó a cabo, con la comprobación de que las cantidades ejecutadas efectivamente eran acordes a las necesidades del proyecto.

En tercer lugar, la supervisión de los procesos constructivos acordes a los planos estructurales, desarrollada por el pasante, permitió la creación de un espacio seguro para los trabajadores venideros del archivo y las personas consultantes, al cumplir a cabalidad con una estructura sismorresistente.

## 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

En el transcurso del desarrollo de la práctica laboral se llevaron a cabo con una gran efectividad todas las actividades asignadas al pasante, tal como se expone en el capítulo 3. En función de dichas labores, a continuación, se presentan los impactos generados en el trabajo desempeñado como auxiliar de supervisión en la Secretaría de Infraestructura, y adicionalmente, en aportes realizados al ingeniero civil residente e ingeniero interventor.

Primero, los reportes técnicos que propuso y elaboro el pasante durante 16 semanas, tuvieron un impacto en que: En los comités de obra el ente supervisor dispusiera de todo el material del avance e imprevistos de obra a gran profundidad, para así dar su punto de vista en los temas que se trataran, y a su vez, la manifestación de dudas o inconformidades que se presentaran al contratista.

Segundo, la actualización de los planos y memorias de cálculo, mencionadas en el capítulo 3, generaron que: La corrección de las cantidades en cuanto a longitudes de tubería, unidades de cajas de inspección, puntos de agua fría, sifones, bajantes, entre otros. Y, asimismo la actualización de las 22 memorias de cálculo descritas en el ítem 3.2, dieron paso, a la renovación de las memorias presentadas por el contratista en un inicio, y en el mismo sentido, al ejercer el rol de supervisión del pasante, se garantizó que no se presentaran mayores cantidades a las que realmente se habían ejecutado, protegiendo de esta forma los recursos de todos los ciudadanos.

Tercero, el pasante proporciono apoyo al ingeniero civil residente en algunas de sus funciones, como las cotizaciones de materiales, planificación diaria de trabajos a ser ejecutados, interpretación de planos para figurado y amarre de acero de las diferentes estructuras, y diseño del cerramiento del proyecto en tubo galvanizado diámetro 2" Cal. 18 ntc-1560, el cual conto con un aspecto ondular. Es importante decir, que, en este diseño de cerramiento, en las longitudes de los tubos usadas para este cerramiento, se buscó el mínimo desperdicio. Estos apoyos tienen como resultado, un impacto en la reducción de costes y agilización de procesos para cumplir con los tiempos estipulados en el cronograma.

Cuarto, se ejerció un aporte cognitivo al ingeniero interventor en la redacción de la bitácora diaria, en cuanto a: Factor climático, personal en obra, epp's y ambiental, equipo en obra, actividades programadas y actividades ejecutadas; para finalizar se brindó una asistencia en las labores de la técnico SISO en llenado de formatos de seguimiento de vehículos que ingresaron a obra con la respectiva verificación de los papeles del vehículo, y además, la toma diaria de asistencia de los trabajadores. Estas actividades tuvieron un impacto en la agilización de procesos administrativos, evitando contratiempos en el proyecto.

El impacto de estas actividades tiene valor más grande a nivel personal, porque es un acercamiento y oportunidad para demostrar la correcta aplicación de los conocimientos obtenidos en la carrera profesional como ingeniero civil de Universidad Santo Tomas. En adición, esta oportunidad laboral permitió la adquisición de nuevos conceptos y experiencia en procesos constructivos, actas de corte, memorias de cálculo, planificación de actividades, contratación, manejo de personal y demás, asimismo, la participación en los comités de obra con el contratista, interventoría y supervisión fueron una gran fuente conocimientos en aspectos técnicos y de normativa que serán de gran ayuda en el mundo profesional.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizaron dos reportes de seguimiento técnico semanal durante un periodo 16 semanas, estos informes se contenían información de los avances, retrasos y/o complicaciones presentadas durante el desarrollo de la obra. Con estos informes, se logro informar de forma general y técnica a la secretaria de infraestructura de la ejecución de la obra, con el objetivo de que los servidores públicos encargados de la supervisión manifestaran sus dudas o inconformidades en los comités de obra realizados para dar una solución oportuna a todos los inconvenientes, y garantizar el correcto avance de la construcción.
- Se llevo cabo la actualización de los planos y memorias de cálculo de las redes sanitaria, pluvial e hidráulica, lo cual permitió dar un avance en la solicitud de aprobación del acta modificatoria número 2, para agilizar los procesos administrativos en la entidad. Al mismo tiempo, con la actualización de las memorias de calculo de las redes se ajustaron las cantidades que se tenían contemplado en un inicio hasta la finalización de la instalación de todas las redes para garantizar la correcta medición y cuantificación.
- Con el apoyo en la elaboración de dos las actas de recibo parcial de obra con un total de 106 memorias de cálculo, se lograron mejorar los tiempos de trabajo del contratista y de la interventoría, junto a esto, al ser partícipe de este proceso pude ejercer mi rol de auxiliar de supervisión, y verificar que todo el procedimiento fue llevado a cabo correctamente.
- Se efectuó la supervisión la calidad de los procesos constructivos y materiales empleados en la construcción de la obra, en favor de garantizar que todos los trabajadores y ciudadanos consultantes del nuevo archivo municipal gocen de una estructura sismorresistente segura, acorde a los diseños realizados y procesos constructivos recomendados.
- La pasantía como forma de grado para optar al título de ingeniero civil, permitió la obtención de bases y experiencia de gran importancia para el óptimo desarrollo del estudiante en un próximo entorno laboral. De la misma forma, el hecho de que el pasante tuviera la oportunidad de participar en los comités de obra realizados por la supervisión, contratista e interventoría fueron de gran utilidad para la formación de un profesional que entenderá el proceso que se lleva a cabo para la administración de un proyecto, así como la integridad y honestidad que debe mantenerse ante cualquier circunstancia que se presente; tal y como lo pudo presenciar el estudiante en estas reuniones.
- Se recomienda a todos los estudiantes del pregrado de ingeniería civil tomar la modalidad de grado de pasantía para que logren aplicar en el ámbito laboral los conocimientos teóricos obtenidos, y para la adquisición de experiencia que es imprescindible para la formación de un gran profesional. Adicionalmente se recomienda que la Universidad Santo

Tomas, incremente sus esfuerzos en la enseñanza de software como Autocad, Revit, Sap2000 y Etabs para que los estudiantes salgan con una mayor preparación y desempeño en sus labores.

## 7. GLOSARIO

- Acta: Hace referencia a la relación escrita de un suceso, tratado o acordado en una junta [4].
- Archivo municipal: Conjunto de documentos generados y recibidos por la institución municipal a lo largo de su proceso natural de gestión o actividad, convenientemente organizado a fin de poder proporcionar la información necesaria de una forma rápida eficaz [5].
- Asistencia técnica: Expertos, consultantes, formadores, asesores, etc., contratados para transferir conocimiento y competencias, crear y reforzar las instituciones [6].
- Comité de obra: Es un Órgano Superior de decisión y ésta facultada para establecer las políticas, lineamientos, prioridades, objetivos y metas en la materia, para la aplicación de la Ley, en los casos previstos por la misma. Con base en los estudios y opiniones del Comité se expedirán las disposiciones administrativas que deberán observarse en la contratación y ejecución de las obras [7].
- Comunidad: Conjunto de personas vinculadas por características o intereses comunes [4].
- Concreto ciclópeo: Es una mezcla de piedra dura con arista y un concreto simple que queda entre la tierra y sustenta la viga de fundación. Del volumen total del ciclópeo, el 60% de éste corresponde al concreto y el 40% restante, a la piedra (roca sajón) [8].
- Contratista: El que toma a su cargo, la ejecución de alguna cosa [6].
- Contratación: Organización pública o privada, consorcio o individuo bajo contrato con la autoridad contratante [6].
- Control de calidad: El control de calidad es una forma de verificar el estándar de un producto o servicio durante su proceso de elaboración y sirve para reducir la probabilidad de presencia de fallas en el mismo [9].
- Infraestructura: Es el conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera [10].
- Interventoría: La interventoría es un servicio ofrecido por profesionales que tienen como función dar un seguimiento administrativo, técnico y financiero de un determinado contrato, con el objetivo de garantizar que el contratista

lleve a cabo el objeto del contrato, con base en las normas constructivas técnicas vigentes [6].

- Licitación pública: Es el procedimiento mediante el cual la entidad estatal formula públicamente una convocatoria para que, en igualdad de oportunidades, los interesados presenten sus ofertas y seleccione entre ellas las más favorable [6].
- Liquidación: Proceso mediante el cual se lleva a cabo la supresión de una entidad pública. Se mantiene la vida jurídica de la entidad en el proceso [6].
- Losa podo táctil: Es una forma de señalización en el piso, la cual cuenta con un relieve que al caminar sobre esta se siente con gran facilidad; funciona para dar advertencia sobre un posible peligro y/o orientar a las personas con discapacidad visual por el camino correcto [8].
- Memoria de cálculo: Es un proceso por medio del cual se detallan los procedimientos aplicados o que fueron llevados a cabo para la determinación del cálculo de una obra o estructura, así como la dimensión de los elementos según sea el caso [10].
- Pasantía: Son prácticas profesionales que son ejecutadas por los estudiantes que están en la última etapa de sus estudios con el objetivo de adquirir experiencia laboral [9].
- PMR: Son aquellas personas con movilidad reducida debido a alguna discapacidad física o mental, ya sea por su edad o alguna otra causa la cual requiera de atención especial.
- Presupuesto: Cómputo anticipado del coste de una obra o de los gastos y rentas de una corporación [4].
- Programación de obra: Tiene como objeto el establecimiento del flujo de los tiempos a incurrir durante la ejecución del proyecto, además de orientar la destinación de los recursos necesarios para el desarrollo de las etapas establecidas para la construcción [10].
- Proyecto de construcción: Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería [4].
- Secretaria de infraestructura: Es la responsable de formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia vivienda, servicios públicos, desarrollo territorial y urbano con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo [11].

- Supervisión de obra: El objetivo de la supervisión es lograr que un proyecto se ejecute dentro de la programación y acuerdos establecidos, calidad especificada y coste por el cual fue contratado [11].

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. M. d. Tunja, "Geografía". Alcaldía Mayor de Tunja. 22 10 2018. [En línea] [Último acceso: 18 de enero de 2023].
- [2] A. M. d. Tunja, "Tunja, la ciudad más segura y una de las tres mejores en la implementación del Código de Policía". [En línea] <https://www.tunja-boyaca.gov.co/noticias/tunja-la-ciudad-mas-segura-y-una-de-las-tres-mejores> [Último acceso: 18 de enero de 2023].
- [3] R. P. Terrazas, "Planificación y programación de operaciones", en Perspectivas, pp.7-32, n. ° 28, 2011, art. n. ° 425941257002.
- [4] R. A. Española, "Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed. [Versión 23.6, en línea] <https://dle.rae.es> [Último acceso: 21 febrero de 2023].
- [5] C. M. José Ramón, "Los Archivos Municipales una Perspectiva Global", p 140. [En línea - PDF] [http://www.errenteria.net/eu/ficheros/57\\_18027eu.pdf](http://www.errenteria.net/eu/ficheros/57_18027eu.pdf) [Último acceso: 21 febrero de 2023]
- [6] F. Pública. "Glosario - Función Pública". Trámites, servicios e información del Estado Colombiano. <https://www.funcionpublica.gov.co/glosario> [Último acceso: 21 febrero de 2023].
- [7] T.S d. J. d. Estado de Tabasco, "Funciones del comité de control y seguimiento de obra pública". [En línea] <https://tsj-tabasco.gob.mx/documentos/1583/FUNCIONES/> [Último acceso: 21 febrero de 2023]
- [8] V. H. Edwin Andrés, "Sistemas y fundamentos de construcción". [En línea - PDF] <https://www.geocities.ws/consultoriocatastral/documentos/siscons.pdf> [Último acceso: 21 febrero de 2023] .
- [9] Economipedia, "Diccionario de inversión, economía y finanzas". [En línea] <https://economipedia.com/> [Último acceso: 21 febrero de 2023].
- [10] D. d. Construcción, "Términos técnicos del sector de la construcción" [En línea] <https://www.diccionariodelaconstruccion.com/> [Último acceso: 21 febrero de 2023].
- [11] A. d. Piedecuesta "Secretaría de Infraestructura". [En línea] <https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co> [Último acceso: 21 febrero de 2023].

## APÉNDICES Y ANEXOS

Los anexos deberán ser presentados en medio magnético, compilados en un solo documento, formato pdf, de la siguiente manera.

Anexo A. Bitácora (Tener en cuenta que las bitácoras deben estar completamente diligenciadas y firmadas).

Anexo B. Anexos (fotografías, actas de reunión)

Anexo C. Convenio

Anexo D. Detalles (memorias de cálculo, reportes de simulación etc).

Anexo E. Planos

Anexo F. Etc