

PASANTÍA REALIZANDO EL SEGUIMIENTO Y APOYO EN LAS ACTIVIDADES DE  
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DE POLICÍA DEL MUNICIPIO DE BOYACÁ, BOYACÁ.



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR:  
CARLOS FABIAN ANGULO SAENZ

MARZO 2021  
TUNJA-BOYACA

PASANTÍA REALIZANDO EL SEGUIMIENTO Y APOYO EN LAS ACTIVIDADES DE  
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DE POLICÍA DEL MUNICIPIO DE BOYACÁ, BOYACÁ.

CARLOS FABIAN ANGULO SAENZ

TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA COMO REQUISITO  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Tutor: INGENIERO CARLOS ANDRES CARO CAMARGO PhD.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TUNJA  
2021

## AGRADECIMIENTO

A mi grandioso padre por enseñarme que las cosas que se hacen, hay que hacerlas correctamente, sin hacer daño a nada ni a nadie respetando los lineamientos establecidos.

A mi asombrosa madre por enseñarme a ser paciente, dedicado, amoroso, respetuoso y más. Por ser los cimientos de lo que fui soy y seré, con su dedicación, fortaleza y temple con la que me guio.

A mi compresiva y amorosa esposa quien me ha inculcado que a pesar de las dificultades qua da la vida hay que recibirlas y afrontar con una sonrisa.

A toda mi familia y amigos en sí que de alguna manera aportaron metros de vía para poder hacer mi camino largo y placentero dedicado a ser feliz y servir.

A la vida, quien es la que se encarga de enseñarnos a supera los altibajos que hay, es la que nos hace ver que la realidad nos dice cómo podemos ser en un futuro.

## DEDICATORIA

Cuánta razón encierra la frase que reza que una idea es fecunda cuando a ella se une un espíritu capaz de realizarla, por ello, quiero dedicar este logro, visualizado en mi proyecto de grado, a mi familia y DIOS...

Al Dios de los hombres, vivos y muertos, por ser mi fuente de inspiración, luz de conocimiento en la penumbra del olvido

Motor que impulsó mi andar por el sendero de los mortales y reanimó mi marcha cuando quise desfallecer

Que me llenó de paciencia para aprender de la vida misma y de sabiduría para entender que el mejor conocimiento es el que se aprende por uno mismo

Que avivó en mí la llama de la pasión para hacer realidad mi sueño y no morir en el intento

Que me colmó de bendiciones y me señaló el camino para forjar con tesón mi propio destino

## Nota de Aceptación

Handwritten signature and number 7176971

Tutor trabajo de pasantía

Jurado

Jurado

Jurado

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                                         | 14 |
| OBJETIVOS .....                                                            | 15 |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....                                              | 15 |
| <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....                                         | 15 |
| 1. DESCRIPCION DE LA ZONA DE TRABAJO .....                                 | 16 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....                      | 17 |
| <b>2.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b> .....                                | 17 |
| 2.1.1. Movimientos de tierras .....                                        | 17 |
| 2.1.2. Subestructura .....                                                 | 20 |
| 2.1.3. Estructuras de contención. ....                                     | 22 |
| 2.1.4. Estructuras en concreto .....                                       | 25 |
| 2.1.5. Mampostería .....                                                   | 29 |
| <b>2.2. COMFORMACION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA OBRA.</b> .... | 29 |
| 2.2.1. Movimientos de tierras .....                                        | 30 |
| 2.2.2. Subestructura .....                                                 | 31 |
| 2.2.3. Estructuras de contención .....                                     | 32 |
| 2.2.4. Estructuras de contención .....                                     | 33 |
| 2.2.5. Mampostería .....                                                   | 34 |
| <b>2.3. Bitácoras de campo</b> .....                                       | 34 |
| 3. APORTES DEL TRABAJO .....                                               | 35 |
| 3.1. COGNITIVOS .....                                                      | 35 |
| 3.2. A LA COMUNIDAD .....                                                  | 36 |
| 4. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO .....                                  | 37 |
| 5. CONCLUSIONES .....                                                      | 39 |
| <b>5.1. CONCLUSION PERSONAL</b> .....                                      | 40 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                        | 41 |
| 7. ANEXOS .....                                                            | 42 |

## TABLA DE ILUSTRACIONES

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 Ubicación del Proyecto .....                     | 16 |
| Ilustración 2 Descapote lote .....                             | 17 |
| Ilustración 3 Excavacion Mecánica Tanque .....                 | 18 |
| Ilustración 4 Cimentación nivel -3.00 .....                    | 18 |
| Ilustración 5 Vigas de Cimentación Nivel -3.00 .....           | 19 |
| Ilustración 6 Excavación Redes Hidráulicas .....               | 19 |
| Ilustración 7 Solado de Limpieza .....                         | 20 |
| Ilustración 8 Ciclópeo .....                                   | 21 |
| Ilustración 9 Zapatas Nivel -3.00 .....                        | 21 |
| Ilustración 10 Vigas Nivel +0.00.....                          | 22 |
| Ilustración 11 Muros.....                                      | 23 |
| Ilustración 12 Zarpa Nivel -3.00.....                          | 23 |
| Ilustración 13 Aceros Muros.....                               | 24 |
| Ilustración 14 Geodren .....                                   | 24 |
| Ilustración 15 Columnas nivel -3.00.....                       | 25 |
| Ilustración 16 Vigas Aéreas.....                               | 25 |
| Ilustración 17 Vigas de Amarre.....                            | 26 |
| Ilustración 18 Placas de Cubierta Nivel +4.00.....             | 26 |
| Ilustración 19 Placa Entrepiso .....                           | 27 |
| Ilustración 20 Escalera .....                                  | 27 |
| Ilustración 21 Tanque .....                                    | 28 |
| Ilustración 22 Placa de Contrapiso .....                       | 28 |
| Ilustración 23 Muros Internos .....                            | 29 |
| Ilustración 24 Trabajadores con Implementos de Seguridad. .... | 36 |

## GLOSARIO

**ACERO:** Tanto por la ligereza, como por la excelente ductilidad (capacidad de deformación), el acero absorbe las tensiones y resistir mejor la acción de los sismos. Elegir estructuras de acero significa tener edificios más resistentes, estables y funcionales a largo plazo.

**BITÁCORA DE OBRA:** Libro en el cual se describen diariamente las actividades ejecutadas, situaciones y eventos que se presente en la ejecución de las actividades contractuales, para ejercer control del desarrollo del proyecto. Es un libro oficial y de legalidad contractual el cual debe ir firmado por el que demande la entidad contratante.

**CIMENTACIÓN:** La cimentación es un grupo de elementos estructurales y su misión es transmitir las cargas de la construcción o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados.

**CIELO RASO:** es el nombre que recibe la superficie lisa y plana que, en una construcción, se ubica a una determinada distancia del techo. El cielorraso crea un espacio entre su estructura y el techo que se utiliza para el paso de las instalaciones.

**CONCRETO:** El concreto u hormigón es una mezcla de cemento, agua, arena y grava que se endurece o fragua espontáneamente en contacto con el aire o por transformación química interna hasta lograr consistencia pétrea.

**CONSTRUCTOR:** Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para ejecutar los trabajos de construcción, que ha de cumplir lo establecido en el Pliego de Condiciones y en las especificaciones generales y particulares correspondientes.

**CONTRATO:** Convenio escrito, suscrito por el Instituto Nacional de Vías y por el Constructor, que describe el alcance, el valor y la forma de pago de los trabajos de obra por realizar y que cubre el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de cada obra en acuerdo con las especificaciones generales y las particulares y los demás documentos del proyecto según lo establezca el Pliego de Condiciones, así como la responsabilidad del Constructor sobre la estabilidad de los trabajos y todas las demás obligaciones que impone la ley a los contratos de obra pública.

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:** *Es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.*

**ENSAYOS DE LABORATORIO:** *Son pruebas técnicas realizadas con la finalidad de determinar las características de un material, pueden ser ensayos básicos control de calidad o ensayos avanzados para evaluar los parámetros físicos, químicos o mecánicos.*

**ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN:** *En las estructuras estos se encargan de resistir las fuerzas ejercidas por la tierra contenida por rellenos de recebo, evitar el movimiento lateral del suelo en terrenos colindantes y estabilizar.*

**EXCAVACIÓN:** *Una excavación puede definirse en ingeniería civil, como el retiro planificado, en forma manual o mecanizada, de cierto volumen de suelo, asociado con las primeras etapas de construcción de una obra.*

**FILTRACIONES:** *Son muchos los tipos de humedad que se presentan en las obras, estos se clasifican según su causa, dentro de los más comunes está la humedad por filtración. La humedad por filtración es aquella que se produce por el acceso de agua a través de huecos o grietas y que normalmente da lugar a manchas.*

**GEODREN VIAL:** *El Geodrén Vial es una alternativa al sistema de drenaje tradicional o filtro francés, donde la red drenante y la tubería cumplen la función de drenaje, mientras el Geotextil actúa como elemento de filtración.*

**INFORME:** *Es un documento con información específica con la finalidad de comunicar datos comprobados de actividades realizadas o a realizar de forma detallada y precisa.*

**INTERVENTOR:** *Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para efectuar, en representación del Instituto Nacional de Vías, el control y vigilancia de los trabajos realizados por el Constructor, que ha de cumplir lo establecido en los respectivos Términos de Referencia y en todas las disposiciones legales vigentes en relación con el ejercicio de su función, en especial el Manual de Interventoría, adoptado mediante la resolución 5282 de 2003, de la Dirección General del Instituto Nacional de Vías. En caso de que la citada resolución sea reemplazada por otro acto administrativo de igual o superior jerarquía, se considerará la aplicabilidad de este último.*

**MAMPOSTERÍA:** *Se conoce como el sistema tradicional de construcción que consiste en levantar muros, para diversos fines, mediante la colocación manual de los materiales que los componen que pueden ser ladrillos, bloques de cemento prefabricados, piedras talladas en formas regulares o no, entre otros. Son una solución tradicional y eficaz, empleada en construcciones durante mucho tiempo a lo largo de la historia. Este sistema permite una reducción en los desperdicios de los materiales empleados.*

**MANUAL:** *se dice de toda aquella actividad que se realiza de forma manual a lo largo de la ejecución de las obras, utilizando herramientas menores.*

**MECÁNICO:** *se dice de toda aquella actividad que se realiza de forma mecánica a lo largo de la ejecución de las obras, utilizando maquinaria pesada o de trabajos básicos.*

**MOVIMIENTOS DE TIERRAS:** *Esta actividad es el conjunto de acciones a realizar a la hora de preparar un terreno, el cual será utilizado para llevar a cabo alguna obra, primero se hace el descapote que es acondicionar el terreno eliminando todo tipo de plantas, maleza u objetos que puedan entorpecer o retrasar el trabajo, Esta etapa se puede ejecutar de dos maneras diferentes: manual o mecánica.*

**MUROS:** *Los muros son superficies verticales cuya función es cerrar un espacio. Los materiales más utilizados para construir un muro son los ladrillos, las piedras y el cartón yeso, aunque también hay muros de madera o muros prefabricados de hormigón.*

**NORMATIVAS:** *No es fácil definir este concepto, pero podemos señalar varias características importantes de las mismas, Son un conjunto de reglas no escritas, Engloban a todas las prácticas constructivas, Son fácilmente asimilables por personas ajenas a la ciencia del proceso constructivo, Son, moral y legalmente, exigibles, por lo que pueden considerarse de obligado cumplimiento. El fin de un proceso constructivo cualquiera es conseguir una buena construcción que cumpla con las condiciones de seguridad, estabilidad, habitabilidad o uso, salubridad, accesibilidad y no menos importante, de diseño adecuado. Para ello se dispone de la normativa de obligado cumplimiento además de otras normas de referencia, además de las fichas técnicas en algunos materiales de obra.*

**OBRA:** *Trabajos y suministros especificados, diseñados, mostrados o contemplados en el Contrato para la construcción de un proyecto, incluyendo todas las variaciones, correcciones o extensiones por adición o modificación del Contrato o por instrucciones escritas del Interventor, con la aprobación previa del Instituto Nacional de Vías.*

**PROGRAMACIÓN DE OBRA:** *Son las actividades de un proyecto ordenadas de forma lógica y secuencial para el control de ejecución de las mismas.*

**PROYECTO:** *Es un plan detallado con una serie de actividades, presupuesto y periodo determinado de tiempo para el cumplimiento de un logro u objetivo específico.*

**REDES ELECTRICAS:** *Son todas aquellas redes principales y secundarias que van de media, baja y alta tensión que alimentan las tomas e interruptores dando de energía las construcciones.*

**REDES HIDRÁULICAS:** *Una instalación hidráulica es un conjunto de tuberías y conexiones de diferentes diámetros y diferentes materiales; para alimentar y distribuir agua dentro de la construcción, esta instalación surtirá de agua a todos los puntos y lugares de la obra que la requieran, de manera que este líquido llegue en cantidad y presión adecuada a todas las zonas, este tipo de instalaciones también constan de otros equipos y accesorios para que funcionen de manera correcta.*

**REDES DE VOZ Y DATOS:** *Una red de voz y datos, sistema de cableado estructurado, unifica en una misma infraestructura de telecomunicaciones los servicios de voz, datos y video con un sistema de gestión centralizado, aportando importantes beneficios para las empresas: Simplificación de la infraestructura de comunicaciones*

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

## RESUMEN

El trabajo de pasantía presentado muestra la labor realizada en el municipio de Boyacá, Boyacá, realizando el seguimiento y apoyo en las actividades de construcción de la estación de policía del municipio de Boyacá, Boyacá con colaboración de la gobernación, ministerio del interior e Dirección Administrativa y Financiera de la Policía Nacional – DIRAF.

Teniendo como finalidad el apoyo a CONSTRUCOL SOSTENIBLE SAS y garantizando que los trabajos realizados sean los mejores y cumplan con las normas técnicas establecidas en las normas técnicas de Colombia y con lo estipulado en los proyectos. Para cumplir con esto se realizaron actividades de verificación de cantidades obra, calidad de los materiales utilizados realizando ensayos de laboratorio, haciendo el seguimiento a los procesos constructivos que se realizaban en campo, apoyo en diseños y realización de APU.

**Palabras Claves:** Supervisión, Calidad, Procesos constructivos, Normas técnicas.

## ABSTRACT

The internship work presented shows the work carried out in the municipality of Boyacá, Boyacá, monitoring and supporting the construction activities of the police station in the municipality of Boyacá, Boyacá with the collaboration of the government, interior ministry and Administrative Directorate and Finance of the National Police - DIRAF.

Aiming to support CONSTRUCOL SOSTENIBLE SAS and ensuring that the work carried out is the best and complies with the technical standards established in the technical standards of Colombia and with the provisions of the projects. To comply with this, activities were carried out to verify the quantities of the work, the quality of the materials used, carrying out laboratory tests, monitoring the construction processes that were carried out in the field, supporting designs and carrying out APUs.

**Keywords:** Supervision, Quality, Construction processes, technical standards.

## INTRODUCCIÓN

El municipio de Boyacá ubicado en el departamento de Boyacá ha tenido un crecimiento rural muy grande en los últimos años, mostrando así un aumento en su economía e infraestructura.

Por esta y otras razones se llevó acabo el convenio para la construcción de la nueva estación de policía del municipio, ya que la fuerza pública en el país es un organismo necesario para mantener el orden público y velar por el bienestar de los ciudadanos.

Esté proyecto fue un gran desafío tanto para a la comunidad como para el municipio tratándose de una edificación moderna de gran tamaño, esté fue un ejemplo para otros que se llevaban a cabo de la misma índole siendo la estación más grande la región de Márquez.

La construcción de la nueva estación de policía fue un proyecto que involucro grandes retos y desafíos en sus procesos constructivos, fue una obra de dos niveles que involucro grandes movimientos de tierra, estabilización de terrenos colindantes y estructuras de contención de gran tamaño, así como cimentaciones reforzadas, mampostería dovelas y acabados modernos.

A continuación, encontráremos una breve descripción del paso a paso realizado en el proceso constructivo, revisando y basándonos en las normativas vigente, diseños y estudios realizados previamente para poder ejecutar a satisfacción la obra, se explicará de forma rápida y contundente para entendimiento del lector.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Apoyar a la empresa CONSTRUCOLSOSTENIBLE S.A.S. supervisando labores en la obra que se están ejecutando en el municipio de Boyacá, siguiendo y verificando su buen desarrollo y funcionamiento, garantizando la calidad de las actividades ejecutadas en la obra.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Apoyar al residente de obra con la supervisión y realización de informes de cada actividad ejecutada.
- Tener el control y el apoyo sobre los materiales utilizados durante la ejecución de las actividades programadas.
- Realizar lecturas de las normativas vigentes para mayor desempeño en campo en las actividades de obra.
- Aplicar, aportar y poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad Santo Tomas-Tunja, en la ejecución de la obra.

Los objetivos planteados son lo que como futuro ingeniero civil que quiero ser voy a tener que aplicar frecuentemente ya que son actividades necesarias y requeridas siempre que se quiera ejecutar una obra, lo aprendido teóricamente en la universidad nos abre facilidades al momento de desarrollar estos objetivos para así poder ser mas eficientes en lo q se hace.

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

El trabajo de pasantía se realizó en el municipio de Boyacá, ubicada en el departamento de Boyacá, esta se encuentra ubicada sobre la cordillera Oriental, localizado a  $5^{\circ}27'15''$  de latitud norte y de  $73^{\circ}21'43''$  longitud oeste, con alturas que van desde los 2.420 m.s.n.m. hasta 3.150 m.s.n.m. en la parte más elevada, con una extensión de 48 Km<sup>2</sup>, y una temperatura de 15°C. Boyacá es Agrícola, Cultural y Comercial.”<sup>1</sup>  
La imagen 1 nos muestra los municipios que encuentran aledaños y las principales vías del municipio.

### IMAGEN 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

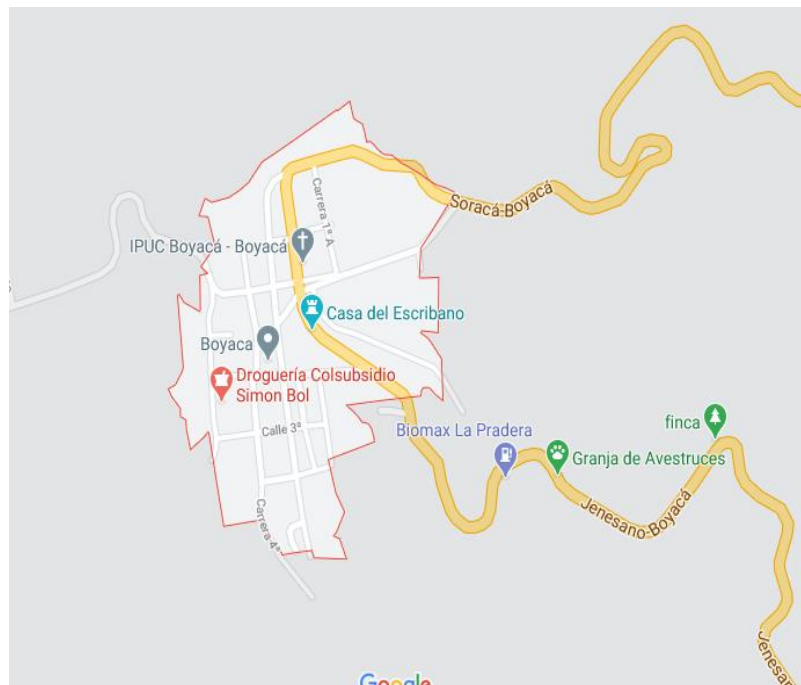


Ilustración 1: Ubicación del Proyecto

Fuente: Google Maps

<sup>1</sup> <http://www.boyaca-boyaca.gov.co/presentacion.shtml>

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

En el desarrollo del trabajo de pasantía se realizaron los objetivos propuestos, de una manera ordenada y clara la cual ayudaría al progreso de las actividades dadas en campo y a su vez fuera de gran utilidad para CONSTRUCOLSOSTENIBLE S.A.S.

### **2.1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Las actividades que se realizaron siempre tuvieron una participación activa la cual permitirá generar confianza en el transcurso de estas, las actividades fueron:

#### **2.1.1. Movimientos de tierras**

En la imagen 2 se puede evidenciar el proceso de descapote del terrero en cual se va a realizar la ejecución de la obra, este trabajo se realizó con una pajarita marca John deere y dos volquetas, este proceso incluyó no solo el retiro de maleza y plantas sino también de dos muros de contención existentes en el terreno.

**IMAGEN 2. DESCAPOTE DEL LOTE.**



Ilustración 2 descapote lote  
Fuente: Autor

En la imagen 3 se puede evidenciar el proceso de excavación del tanque de almacenamiento de agua el cual quedó en el nivel inferior bajo el nivel -3.00 m.

### IMAGEN 3. EXCAVACIÓN TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

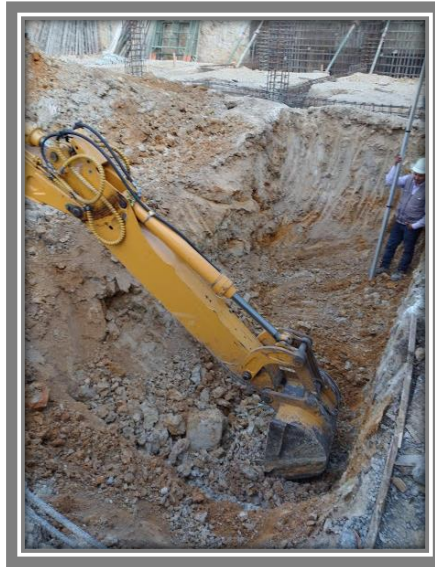


Ilustración 3 excavación mecánica tanque

Fuente: Autor

En la imagen 4 observamos las excavaciones manuales de los cimientos de la estructura que son ciclópeos, zapatas y zarpas de muros los cuales varían según diseño en dimensiones ya que hay zapatas de (1.7m x 1.7m, 1.5m x 1.5m, 1.0m x 1.0m) y zarpas con anchos de (2.0m, 1.65m, 1.50m, 1.0m).

### IMAGEN 4. EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS.



Ilustración 4 cimentación nivel -3.00 m

Fuente: Autor

En la imagen 5 se observan las excavaciones manuales de las vigas de cimentación de los niveles  $-3.00\text{ m}$  y  $+0.00\text{ m}$ , con dimensiones de diseño de  $0.3\text{ m} \times 30\text{ m} \times \text{log. Variable}$ .

#### IMAGEN 5. EXCAVACIÓN PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN.



Ilustración 5 vigas de cimentación nivel  $-3.00\text{ m}$

Fuente: Autor

En la imagen 6 se observa las excavaciones para todas las redes hidráulicas que van por debajo de la placa de contrapiso que fueron la de red sanitaria y la de aguas lluvias.

#### IMAGEN 6. EXCAVACIÓN DE REDES HIDRÁULICAS.



Ilustración 6 excavación redes hidráulicas

Fuente: Autor

### 2.1.2. Subestructura

En este proceso ya se comienza con fundiciones de los cimientos de la estructura los cuales ya se excavaron y sus aceros ya fueron amarrados, plomados y encofrados, estos son ciclópeos y concretos de alta resistencia

En la imagen 7 se observa el solado de limpieza que es un concreto de 14 MPa el cual se utiliza cuando la excavación nos lleva a un terreno natural de buena resistencia y condiciones estables, este no se debe exceder de 5 cm de espesor.

**IMAGEN 7. SOLADO DE LIMPIEZA.**



Ilustración 7 solado de limpieza

Fuente: Autor

En la imagen 8 observamos el proceso de fundición del concreto ciclópeo de 21 MPa con relación 60c/40p, estos elementos se hacen después de excavar y encontrar suelo débil y arcilloso entonces toca excavar hasta encontrar un suelo compacto y se funde un concreto ciclópeo para buscar el nivel base del elemento ya sea zapata o zarpa de muro de contención.

#### IMAGEN 8. CONCRETO CICLÓPEO.



Ilustración 8 ciclópeo

Fuente: Autor

En la imagen 9 observamos las zapatas en concreto de 21 MPa fundidas sobre solado de limpieza o ciclópeo si fue necesario, esto también después de haber amarrado el acero de la zapata y de la columna que van sobre ella. En esta obra hay zapatas de tres dimensiones distintas según diseño estructural.

#### IMAGEN 9. CONCRETO ZAPATAS.



Ilustración 9 zapatas nivel -3.00 m

Fuente: Autor

En la imagen 10 observamos las zapatas en concreto de 21 MPa fundidas sobre solado de limpieza o ciclópeo si fue necesario, esto también después de haber amarrado el acero de la zapata y de la columna que van sobre ella. En esta obra hay zapatas de tres dimensiones distintas según diseño estructural.

#### **IMAGEN 10. CONCRETO VIGAS CIMENTACIÓN.**



Ilustración 10 vigas nivel +0.00 m

Fuente: Autor

#### **2.1.3. Estructuras de contención.**

En la imagen 11 se observa el muro de contención 12 y 13 el cual el muro 12 es el que divide la estructura y el muro 13 es un muro de contención con respecto al terreno colindante este con el fin de evitar movimientos y deslizamientos de tierras, además en la obra hay muros desde el 1 hasta el 22, en los cuales se denomina muros de contención, muros de cerramiento y muros de confinamiento de tierras, este concreto utilizado fue de 28 MPa y sus dimensiones varían según diseño estructural.

### IMAGEN 11. MURO DE CONTENCIÓN.



Ilustración 11 muros

Fuente: Autor

En la imagen 12 se observa la fundida de la zarpa del muro 11 en concreto pre mezclado argos de resistencia de 28 MPa con grava de  $\frac{1}{2}$ ".

### IMAGEN 12. CONCRETO DE ZARPAS.



Ilustración 12 zarpas nivel -3.00 m

Fuente: Autor

En la imagen 13 se observa el resultado final del amarrado de hacer del muro 12 el cual fue el mismo para todos los muros de la obra, el acero varía de acuerdo al diseño estructural porque todos los muros no hacen las mismas fuerzas, el acero utilizado fue de G&J y fue acero 412 MPa (4200 kg/cm<sup>2</sup>, G60)

#### IMAGEN 13. ACERO DE REFUERZO FIGURADO.



Ilustración 13 acero muros

Fuente: Autor

En la imagen 14 se observa el geo dren vial de 160 mm x 1 m, sección 1 m x 0,4m el cual se instaló para evitar que se filtre el agua a la estructura en las zonas que están bajo tierra y hay posibles recepciones de agua tales como zonas de materas y jardinería.

#### IMAGEN 14. GEODREN VIAL SIN FILTRO.

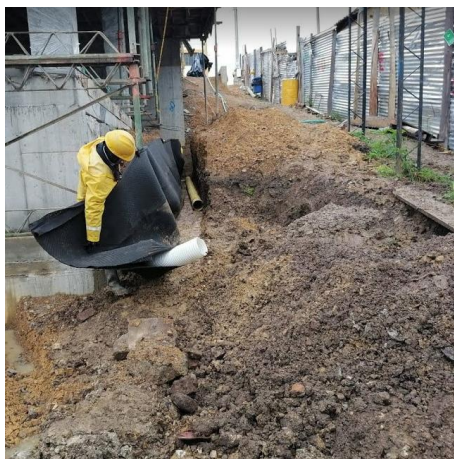


Ilustración 14 geo dren

Fuente: Autor

#### 2.1.4. Estructuras en concreto.

En la construcción de obras civiles los elementos en concreto son el esqueleto de lo que se va a hacer y depende en su mayoría de estas para sostener y resistir los demás elementos que la componen, por eso es muy importante que su proceso constructivo se haga según la normativa y con materiales de calidad además teniendo en cuenta los diseños de estos mismos.

En la imagen 15 se observan las columnas del nivel inferior (-3.00 m) de altura de 2.60 m por 0.30 m x 0.30 m fundidas en concreto de 21 MPa.

**IMAGEN 15. COLUMNAS EN CONCRETO.**



Ilustración 15 columnas nivel -3.00 m

Fuente: Autor

En la imagen 16 se observan las vigas del nivel superior (+4.00 m) con dimensiones de 0.30 m x 0.30 m y longitud variable según diseño estructural fundidas en concreto de 21 MPa.

**IMAGEN 16. VIGAS AEREAS.**



Ilustración 16 vigas aéreas

Fuente: Autor

En la imagen 17 se observan las vigas de amarre de la mampostería estructural de culatas para cubierta fundidas en concreto de 21 MPa.

#### IMAGEN 17. VIGAS DE AMARRE.



Ilustración 17 vigas de amarre

Fuente: Autor

En la imagen 18 se observa las placas de cubierta de 10 cm de espesor en concreto de 21 MPa impermeabilizado ya que están expuestas a caída de lluvia.

#### IMAGEN 18. PLACAS MACIZAS DE CUBIERTA.



Ilustración 18 placas de cubierta nivel +4.00

Fuente: Autor

En la imagen 19 se observa la placa de entrepiso del nivel (+0.00 m) de la parte posterior de la estructura de H=0.40 m en concreto de 21 MPa.

#### IMAGEN 19. PLACA ENTREPISO ALIGERADA.



Ilustración 19 placa entrepiso

Fuente: Autor

En la imagen 20 se observa la escalera interna de la estructura en concreto de 21 MPa que va del nivel -3.00 m al nivel +0.00 m en la parte posterior de la estructura.

#### IMAGEN 20. ESCALERA.



Ilustración 20 escalera

Fuente: Autor

En la imagen 21. Se observa el tanque de almacenamiento de agua de la obra fundido en concreto de 28 MPa premezclado e impermeabilizado, con sus dos accesos al interior.

**IMAGEN 21. TANQUE DE ALMACENAMIENTO.**



Ilustración 21 tanque  
Fuente: Autor

En la imagen 22. Se observa la placa de contrapiso del nivel +0.00 m, fundida en concreto de 21 MPa del área frontal de la estructura.

**IMAGEN 22. PLACA DE CONTRAPISO.**



Ilustración 22 placa de contrapiso  
Fuente: Autor

### 2.1.5. Mampostería.

En la imagen 23 se observan muros divisorios en ladrillo tolete común  $E=0.10$  m, estos son del nivel  $+0.00$  m, más específico donde queda la cocina el poli-café y el cuarto técnico.

**IMAGEN 23. MURO TOLETE COMÚN.**



Ilustración 23 muros internos

Fuente: Autor

## 2.2. COMFORMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA OBRA.

En los procesos constructivos se deben tener en cuenta todos los materiales a utilizar, los cuales con la supervisión y las interventorías pudieran llegar a su verificación. Revisando que cada uno de estos se plasme con lo establecido en la normativa de la NSR 10 y la NTC a emplear para que así se pueda garantizar la calidad de las estructuras construidas y asegurándose que cuya vida útil cumpla con el tiempo deseado.

En el tiempo que estuve de pasante se logro aportar todos los conocimientos adquiridos en la universidad y con estos poder aportar a que el desarrollo de las actividades se hiciera según normas y diseños y así se desarrollaran más ágilmente, en la parte de oficina la realización de informes estuvo a mi cargo de igual manera el cálculo de cantidades de materiales para la ejecución todo esto basado en lo aprendido teóricamente estos informes semanales y mensuales eran basados en los avances de obra supervisados por mi parte y eso dependían las actas de cobro.

En las actividades desarrolladas durante la pasantía tuve siempre que supervisar sus desarrollos con el fin de controlar los materiales a utilizar, pero la actividad más fuerte que desempeñe durante la estancia fue el manejo de los niveles, para cada actividad desarrollada siempre pasaba los niveles con referencia a los que la topografía nos dejó desde el replanteo, ya que en los planos estructurales todos los elementos se basan en niveles así que desde las excavaciones siempre se tenían que revisar para evitar desniveles en la estructura entonces ese fue un gran aporte para las actividades a continuación descritas.

### **2.2.1. Movimientos de tierras**

Esta actividad es el conjunto de acciones a realizar a la hora de preparar un terreno, el cual será utilizado para llevar a cabo alguna obra, primero se hace el descapote que es acondicionar el terreno eliminando todo tipo de plantas, maleza u objetos que puedan entorpecer o retrasar el trabajo, Esta etapa se puede ejecutar de dos maneras diferentes: manual o mecánica.

DESCAPOTE: Para la conformación del lote, se debió hacer un descapote del área en la cual se va a realizar la construcción para eliminar la vegetación existente y cualquier otra cosa que nos impida iniciar con el cronograma, en este caso tocó tumbar y remover dos muros de contención ahí existentes, dejando lo más limpio posible el área, para esto se utilizó una retroexcavadora marca John Deere y dos volquetas las cuales retiraron el material excavado y llevado a destino autorizado.

EXCAVACIÓN MECÁNICA: En este proceso fueron dos actividades las cuales se realizaron con ayuda de retroexcavadora, la excavación del tanque por sus dimensiones y para agilizar se excavó con retroexcavadora, alcanzado los niveles deseados, después de eso se terminó de perfilar las caras del tanque manualmente. Además, se realizó excavación con retroexcavadora para el muro 11 perpendicular al muro 12 con dimensiones de 7m de largo por 3m de alto ya que hay que excavar hasta encontrar suelo firme.

EXCAVACION MANUAL: en la obra se realizaron estas excavaciones para las zapatas, vigas de cimentación, zarpas de muros, muros y red hidráulica. Después de replantear ejes, se trazaban los ejes en el terreno y se cimbraba las dimensiones del elemento a excavar en algunos casos se tenía que tener en cuenta el ancho de la formaleta para la excavación ya que la mayoría son de cimentación y van enterrados, inmediatamente se tracen las dimensiones del elemento se procede a la excavación manual hasta llegar a suelo firme en muchos casos se tenía que excavar grandes cantidades y eso implicaba fundir un ciclópeo.

Por recomendaciones de los profesionales de la alcaldía por factores del terreno se decidió realizar muro de contención en estos sectores teniendo en cuenta los factores de volcamiento y de deslizamiento tenidos en cuenta en la NSR 10 título H (Estudios Geotécnicos)

### **2.2.2. Subestructura**

Esto es lo más importante de la gran mayoría de las estructuras construidas a lo largo de la historia y en el mundo ya que de estas actividades dependen la estabilidad, la resistencia entre otras más. Ya que son elementos muy importantes y su proceso constructivo tiene que ser muy bien ejecutado desde el inicio de este.

SOLADO DE LIMPIEZA (CONCRETO DE 14 MPa): luego de que las excavaciones están hechas y no es necesario un ciclópeo o a pesar de que se llegó al suelo firme y se ve que es posible hacer un leve relleno con material (recebo) autorizado se procede a fundir el solado o conocido como concreto pobre en las obras este no mayor ni menor de 5 cm en lo que fueron en algunas zapatas y en todas las vigas de cimentación como en algunas zarpas de muros de la estructura.

CICLOPEO (CONCRETO DE 21 MPa Y RELACION 60C/40P): estos elementos estructurales se hicieron donde la excavación excedió profundidades en la mayoría de casos es porque el suelo era muy débil y toca llegar a suelo firme después de eso se procede a limpiar bien, estos ciclópeos de la cimentación se fundieron con concreto premezclado argos y la relación usada fue de 60% de concreto y el 40% de roca con diámetro superiores a 15 cm, este proceso de fundición toca estar pendiente para no afectar la relación deseada y que al momento de fundir no dejar vacíos para evitar fisuras.

ZAPATAS (CONCRETO DE 21 MPa): después de estar el solado o el ciclópeo o la base necesaria se amarra el acero de refuerzo de la zapata y el acero de la columna que esta sostendrá se procede a encofrar con camilla de madera según las dimensiones ya que estas varían, apenas este asegurada y encofrada se vierte el concreto pre-mezclado de Argos seguido de un leve vibrado esto con el fin de sacar el aire que podría quedar y causar daños internos, en este caso las zapatas son tipo cono la parte superior es arreglada y terminada manualmente por el maestro encargado.

VIGAS DE CIMENTACION DE 30X30 CM (CONCRETO DE 21MPa): después de haberse fundido el solado de limpieza para estos elementos y el amarrado de los aceros de refuerzo de estos también. Se instala la formaleta metálica se ploma y se asegura después de eso se procede a verter el concreto premezclado argos y durante ese vertimiento se vibra de a poco para evitar vacíos internos y futuros daños.

### **2.2.3. Estructuras de contención**

En las estructuras estos se encargan de resistir las fuerzas ejercidas por la tierra contenida por rellenos de recebo, evitar el movimiento lateral del suelo en terrenos colindantes y estabilizar.

MUROS DE CONTENCIÓN (CONCRETO DE 28 MPa): después de tener el acero amarrado y la zarpa fundida, se instala la formaleta metálica se asegura y se ploma, se procede a verter el cemento premezclado argos de 28MPa algunos de estos con bomba otros manualmente, vibrando para sentar bien la mezcla y evitar vacíos internos.

ZARPAS (CONCRETO DE 21 MPa): estos elementos se realizaron después de tener la excavación ya sea solado o ciclópeo y también de amarra el acero que lo refuerza, de igual manera se instala la formaleta para estos se utilizó camilla de madera ya que este elemento va enterrado y de igual manera se vierte la mezcla premezclada argos manualmente y vibrándolo.

ACERO DE REFUERZO (CONCRETO DE 21MPa): este material utilizado se instaló y amarra según los despieces, el acero utilizado se compró en G&J los diámetros de estos variaron ya que se utilizaron aceros de (1/4", 3/8", 1/2", 5/8" y 3/4"), cada uno de estos cumplían funciones específicas según el elemento en el cual se van a utilizar.

GEODREN (160 MM X 1 M, SECCION 1M X 0.4 M): este sistema se utilizó en las áreas donde se podría tener filtraciones de agua sin poder conducir a desagües, este se instala haciendo una excavación de 0.4 mts de ancho por 1.00 m de alto y se rellena con gravilla por ambos lados de la tela.

#### **2.2.4. Estructuras de contención**

COLUMNAS DE 30 MX 30 M Y 40 M X 40 M, VIGAS AEREAS DE 25 M X 40 M, 40 M X 40 M, 25 M X 30 M, 30 M X 40 M (CONCRETO DE 21 MPa): estos elementos se fundieron después de haberse hecho las actividades anteriores y correspondientes que también depende del nivel el cual van ubicados, el proceso fue el mismo después de tener el acero amarrado , se instala la formaleta metálica se asegura y se ploma, se procede a verter el cemento premezclado argos de 21MPa algunos de estos con bomba otros manualmente, vibrando para sentar bien la mezcla y evitar vacíos internos.

ESCALERA (CONCRETO DE 21 MPa): este elemento estructural fue tedioso supervisarlo ya que este tocaba dejar unos aceros amarrados a las vigas de apoyo de este elemento después se procedió a elaborar el cajón según niveles y medidas del plano de despiece para así poder amarrar el acero de refuerzo, teniendo esto listo se realizó la fundición haciendo la mezcla en obra.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO (CONCRETO DE 28 MPa IMPERMEABILIZADO): este elemento es de gran tamaño y quedó bajo el nivel -3.00 m es decir está bajo el nivel cero del primer nivel, después de haberse excavado y perfilado el lugar donde quedó se procedió a amarrar el acero de este el cual es muy específico y tocó seguir el despiece de diseño tal cual, se instaló la formaleta y , se procede a verter el cemento premezclado argos de 21MPa algunos de estos con bomba otros manualmente, vibrando para sentar bien la mezcla y evitar vacíos internos, este se fundió en tres etapas.

PLACA DE CONTRAPISO, PLACAS MACIZAS DE CUBIERTA Y PLACA ENTREPISO ALIGERADA (CASETÓN DE GUADUA H=0.40 M) (EN CONCRETO DE 21 MPa): este proceso fue un poco largo ya que dos de las placas fueron aéreas entonces antes de hacer el amare de aceros se tuvo que hacer la instalación de parales y camillas eso si nivelándolas para proceder a amarrar el acero de las vigas aéreas e instalación del casetón, y la otra placa la de entepiso se tubo que nivelar el relleno de recebo e instalar la malla electro-soldada, , se procede a verter el cemento premezclado argos de 21MPa algunos de estos con bomba otras manualmente, vibrando para sentar bien la mezcla y evitar vacíos internos.

### **2.2.5. Mampostería.**

Se conoce como el sistema tradicional de construcción que consiste en levantar muros, para diversos fines, mediante la colocación manual de los materiales que los componen que pueden ser ladrillos, bloques de cemento prefabricados, piedras talladas en formas regulares o no, entre otros. Son una solución tradicional y eficaz, empleada en construcciones durante mucho tiempo a lo largo de la historia. Este sistema permite una reducción en los desperdicios de los materiales empleados.

LADRILLO TOLETE COMUN (E=0.10 m): esta actividad se realizó después de que toda la estructura de concreto estuviera terminada estos muros venían con un diseño acompañado de una dovela o columneta para darle más estabilidad, este proceso se hizo manualmente como es debido.

### **2.3. Bitácoras de campo**

La elaboración de estos informes es la recopilación de la información de cada actividad las cuales se están realizando en la obra con el fin de terminar el proyecto. Este documento es entregado al Ing. Camilo Sáenz quien es el representante legal de CONSTRUCOLSOSTENIBLE S.A.S., esto le sirve a él como soporte ante el ministerio del interior, la DIRAF de la policía nacional y el municipio de Boyacá – Boyacá para control de las actividades realizadas.

Estos informes deben llevar información clara y precisa de las actividades que se realizan día a día en la obra, plasmando las actividades ejecutadas para tener un control de todo lo acopiado en la obra para cualquier reclamo o inquietud que se genere.

### 3. APORTES DEL TRABAJO

#### 3.1. COGNITIVOS

El objetivo principal de la Secretaria de planeación es la pronta colaboración con las peticiones y las necesidades de los habitantes del municipio, también es importante el seguimiento del ministerio del interior, la gobernación de Boyacá y la DIRAF de la policía ya que esto aumenta el pie de fuerza para el municipio y el departamento además el acompañamiento en la obra que se estén realizando en el municipio es importante para su ejecución, también la verificación de que se estén cumpliendo con los requisitos que se establecieron por parte del contratista para realizarlas en la obra y no haya un sobre costo en el proyecto y que se cumplan las normas colombianas además de que se cumplan en los tiempos reglamentados y establecidos por el contratista.

Logrando el buen desarrollo de las actividades dadas por la Secretaría de planeación de la alcaldía de Boyacá - Boyacá, el ministerio del interior, la gobernación de Boyacá y el área de infraestructura de la policía nacional mostrando el cumplimiento y la voluntad dada a cada labor que fuera encargada, siempre con el objetivo de realizar las cosas de la mejor manera posible cumpliendo a cabalidad de las funciones y teniendo la oportunidad de emplear los conocimientos obtenidos en la universidad Santo Tomás y llevándolos al campo laboral constantemente con respeto hacia los trabajadores y demás personas que contribuyeran con el progreso de las labores realizadas.

Cada actividad realizada necesitaba ser verificada realizando un reporte al jefe inmediato, dando a conocer las fallas o aciertos que se presentaran, y logrando dar solución a los problemas que se pudieran tener en campo, buscando el beneficio para la obra y la comunidad.

En el apoyo con la interventoría y el personal de HSEQ se buscaba la protección de cada trabajador del contratista, verificando que tuviera sus implementos de seguridad como lo son casco, botas punta de acero, guantes, gafas y tapabocas. Lo cual le brindara confianza al obrero y pudiera desarrollar cualquier labor sin peligro y sin percibir afectada su integridad física. De la misma manera que la zona donde se estuviera trabajando tuviera la señalización adecuada evitando algún accidente por parte de los peatones o de los vehículos en circulación.

## IMAGEN 24. TRABAJADORES CON IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD



Ilustración 24 Trabajadores con implementos de seguridad

Fuente: Autor

### 3.2. A LA COMUNIDAD

Durante la ejecución de la obra siempre se incluyó a la comunidad por q ellos son los beneficiarios de la obra, siempre se les informaba y se les escuchaba porque esta obra es de gran tamaño y la segunda más grande después de la iglesia y la comunidad quería saber sobre esta. Esta obra le va traer a la comunidad desarrollo y más seguridad para ellos y para la región ya que esto fue por ellos y para ellos.

Con la permanencia de la supervisión en la realización de los trabajos, se generó más confianza a la comunidad la cual veía que se realizaban de una manera óptima, siempre escuchando a las sugerencias o reclamos que los ciudadanos realizaran y tratando de dar respuesta a estas, buscando un ambiente de trabajo donde se generara respeto por los trabajadores y por las personas que transitaban o vivían en estas zonas del municipio.

Al ser las personas de una determinada comunidad las beneficiadas directamente con una obra, es necesario que la misma quede en excelentes condiciones, cumpla los requerimientos técnicos, las disposiciones legales y las necesidades por las cuales fueron requeridas, en la observancia de las políticas públicas; en este orden de ideas, las contribuciones más importantes aportadas con la realización de la pasantía fueron el seguimiento, vigilancia, evaluación y control de las obras de varios barrios de la ciudad de Tunja, en cuanto al análisis de presupuestos, proyectos, planos, estudios de obra a través de las auditorías realizadas intentando controlar el manejo de recursos públicos, para con ello inspeccionar los sobrecostos y la calidad de la construcción.

#### 4. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La realización de proyectos de ingeniería en obras de infraestructura genera impactos los cuales pueden ser positivos o negativos, los positivos son todos los que traen un bienestar a la comunidad como lo son los socio-económicos, culturales o aquellos que mejoren su calidad de vida, mientras que en los impactos negativos se busca la manera de erradicarlos o disminuirlos, ya que todo proyecto de obra civil siempre va a generar este impacto negativo.

El principal impacto que se evidencio en el desarrollo de la pasantía, fue la colaboración a la comunidad y el apoyo a los profesionales de la alcaldía y demás entes que participaron para poder realizar estos proyectos con más eficacia y rapidez, el relleno sanitario que se encontró durante las excavaciones que nos retrasó en algunas actividades además de los malos olores que procedían de este. Para prevenir esto se daba aviso a la secretaria de planeación en los tiempos indicados, se llamó el especialista en el área (geotecnista) para que estudiara y diera una solución rápida pero efectiva y siempre se buscó trabajar de una manera rápida que permitiera retomar actividades en el menor tiempo posible. Todo el material del relleno sanitario se tuvo que almacenar en un lote, luego se dispuso personal para escoger y separarlo para así por medio de la gestión de la alcaldía poder llevarlos al botadero autorizado en el departamento y no causar problemas ecológicos.

Otro de los impactos que se presentaban era la disposición del material excavado, ya que se debía disponer en un lugar el cual fuera apto y se pudieran dejar todo este material sin generar afectaciones al medio ambiente y a la comunidad. Ya que en Tunja no se encuentra un sitio específico para la disposición de estos residuos, este se les daba a personas las cuales lo solicitaban para actividades que ellos necesitaban.

Otro impacto era el ruido generado por la maquinaria que podía afectar a las personas que trabajaran o vivieran en estas zonas perturbando su tranquilidad, lo que se hizo para mitigar esto de la mejor manera posible, fue la ejecución de un horario específico en el cual se realizaran las actividades como excavación, taladrado y el vertimiento de los concretos premezclados de argos, lo cual permitiera que no fuera durante todo el día.

En el tiempo que duró el proyecto se generó empleo, favoreciendo la economía de las familias de la región, las cuales se afiliaron al sistema de salud, pensión, riesgos laborales y caja de compensación familiar, así como lo ordena la ley para proteger los derechos de los trabajadores y de sus hogares. Del mismo modo se generó el consumo de materia prima de los comerciantes locales y aumentar la economía para ellos.

El impacto generado en el entorno de mi pasantía fue positivo en el sentido de poder afrontar retos reales y poder darles soluciones de la mejor forma para no alterar la ejecución de las actividades, nutriendo más mis conocimientos prácticos en campo y así poder ser más eficaz durante esta los retos encontrados durante este tiempo fueron muy sustanciosos ya que la estructura era de retos grandes desde sus cimientos hasta sus acabados esto impacto de forma positiva en mi proceso, resolviendo dudas teóricas que solo se podían resolver con lo práctico.

## 5. CONCLUSIONES

- Se tuvo un control de los ensayos exigiendo que se realizaran en su debido momento y estando presente al instante que las muestras eran tomadas, verificando sus resultados junto a la interventoría, y realizando un paralelo con lo que exigía las especificaciones de la NSR-10.
- Se cumplieron a cabalidad todas las funciones dadas por la empresa que se estipularon al momento de solicitar la pasantía las cuales fueron seguimiento de obra, cálculo de materiales, informes semanales y mensuales, registro fotográfico y la bitácora de obra.
- Se logró ser un apoyo para el residente de obra encargado, con la realización de los informes los cuales les permitía a ellos revisar y visualizar como iba quedando cada actividad ejecutada.
- Se ayudó con el cumplimiento de la seguridad de los trabajadores verificando que siempre tuvieran sus implementos de trabajo los cuales no les permitieran verse afectados físicamente en la obra y garantizando las señalizaciones adecuadas donde se estuviera trabajando.
- Se llevó un control completo de materiales utilizados, mezclas echas en obra muestras de concretos sacadas, cumplimiento de actividades dentro de la obra para que al final se tuvieran los resultados esperados y así poderle cumplir a los entes interesados y a la comunidad.

### **5.1. CONCLUSION PERSONAL**

Se lograron llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en la universidad evidenciando la importancia que tienen estos y de esta misma manera el trabajo en campo es fundamental, ya que es donde se pueden conocer diferentes términos que se utilizan en obra y viendo las dificultades que se presentan, dando una solución la cual beneficie el ambiente laboral.

En el desarrollo de un proyecto de obra civil se ve la importancia que tiene la realización de un control diario o semanal el cual permite tener una mayor organización. Siempre pensando que toda labor realizada en la obra traiga un beneficio a la comunidad, y más en trabajos que son con recursos del estado los cuales tienen la vigilancia de entidades públicas y por esto se deben asumir con la responsabilidad necesaria.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcaldía municipal de Boyacá – Boyacá. <http://www.boyaca-boyaca.gov.co/>
- ARGOS Colombia, <https://colombia.argos.co/catalogo-de-productos/#concretos>
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2505. Bogotá D.C., 2006-05-24.
- NSR10: TITULOS A-B-C-D-F-H-I-K

## 7. ANEXOS

Los siguientes anexos se presentarán de forma digital:

- 7.1. BITÁCORA SEMANA N° 1
  - 7.1.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 1.
- 7.2. BITÁCORA SEMANA N° 2
  - 7.2.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 2.
- 7.3. BITÁCORA SEMANA N° 3
  - 7.3.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 3.
- 7.4. BITÁCORA SEMANA N° 4
  - 7.4.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 4.
- 7.5. BITÁCORA SEMANA N° 5
  - 7.5.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 5.
- 7.6. BITÁCORA SEMANA N° 6
  - 7.6.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 6.
- 7.7. BITÁCORA SEMANA N° 7
  - 7.7.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 7.
- 7.8. BITÁCORA SEMANA N° 8
  - 7.8.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 8.
- 7.9. BITÁCORA SEMANA N° 9
  - 7.9.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 9.
- 7.10. BITÁCORA SEMANA N° 10
  - 7.10.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 10.
- 7.11. BITÁCORA SEMANA N° 11
  - 7.11.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 11.
- 7.12. BITÁCORA SEMANA N° 12
  - 7.12.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 12.
- 7.13. BITÁCORA SEMANA N° 13
  - 7.13.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 13.
- 7.14. BITÁCORA SEMANA N° 14
  - 7.14.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 14.
- 7.15. BITÁCORA SEMANA N° 15
  - 7.15.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 15.
- 7.16. BITÁCORA SEMANA N° 16
  - 7.16.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 16.
- 7.17. BITÁCORA SEMANA N° 17
  - 7.17.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 17.
- 7.18. BITÁCORA SEMANA N° 18
  - 7.18.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 18.
- 7.19. BITÁCORA SEMANA N° 19
  - 7.19.1. Fotos resumen de las actividades de la semana 19.

- 7.20. INFORMES PRESENTADOS A LA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
- 7.21. HOJAS EXCEL, APU Y PLANOS REALIZADOS.