

PASANTÍA REALIZADA COMO OPCIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

JEISON ESTIBEN AVILA SIERRA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2020

PASANTÍA REALIZADA COMO OPCIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

JEISON ESTIBEN AVILA SIERRA

PASANTÍA REALIZADA COMO OPCIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL

TUTOR

ING. DAVID GERÓNIMO SOLER GÓMEZ, MSC

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2020

Nota de Aceptación



David Gerónimo Soler Gómez

Firmado digitalmente por David Gerónimo Soler Gómez
Fecha: 2020.08.31 10:07:54 -05'00'

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Sutamarchán 24/08/2020

Dedicatoria

A mis padres, quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional hicieron posible este sueño.

Gracias Madre y Padre.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de culminar mi proceso de aprendizaje en la universidad por medio de la práctica.

También, quiero agradecer a mis padres y mi familia en general y mi novia, por brindarme su apoyo incondicional, siempre confiando en las decisiones que he tomado. Gracias, ustedes son mi motor.

Al Ingeniero David Gerónimo Soler, mi tutor en este proceso, pues gracias a él y a su acompañamiento se logran los resultados acá plasmados.

Agradezco a la empresa B&V Ingeniería, de la ciudad de Tunja, por la oportunidad y el apoyo absoluto en el desarrollo de la pasantía.

Agradezco a mis amigos quienes desde la distancia me apoyaron en el transcurso de la pasantía hasta el último instante.

¡Gracias ¡

CONTENIDO

Pág.

<i>RESUMEN</i>	12
<i>Summary</i>	13
1. <i>INTRODUCCIÓN</i>	14
2. <i>OBJETIVOS</i>	16
2.1 <i>OBJETIVO GENERAL</i>	16
2.2 <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	16
3. <i>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO</i> ...	17
3.1 <i>LOCALIZACIÓN</i>	17
3.2 <i>DESCRIPCIÓN</i>	18
3.3 <i>ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN</i>	20
3.4 <i>ENTIDAD CONSTRUCTORA</i>	20
3.5 <i>INTERVENTORÍA</i>	22
4. <i>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS</i>	23
4.1 <i>ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO</i>	23
4.2 <i>ACTIVIDADES DE OFICINA</i>	25
4.3 <i>ACTIVIDADES TÉCNICAS Y DE OPERATIVIDAD</i>	26
5. <i>APORTES DEL TRABAJO</i>	27
5.1 <i>COGNITIVOS</i>	27
5.2 <i>A LA COMUNIDAD</i>	37
6. <i>IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO</i>	24
6.1 <i>IMPACTOS DE LA PASANTÍA</i>	24
6.2 <i>DEBILIDADES</i>	25
6.3 <i>OPORTUNIDADES</i>	25
6.4 <i>FORTALEZAS</i>	26
6.5 <i>AMENAZAS</i>	26
6.6 <i>IMPACTOS DEL PROYECTO</i>	26
7. <i>CONCLUSIONES</i>	28

8. RECOMENDACIONES	30
8.1 A LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	30
8.2 A LA EMPRESA B&V INGENIERÍA	31
9. GLOSARIO.....	32
10. BIBLIOGRAFÍA	37
11. APÉNDICE Y ANEXOS.....	39
11.1 ANEXOS.....	39
11.2 BITÁCORAS.....	39
11.3 CONVENIO.....	39

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización Sutamarchán.....	17
Figura 2. Localización IE Héctor Julio Gómez.....	19
Figura 3. Institución Educativa Héctor Julio Gómez	19
Figura 4. Organigrama B&V Ingeniería S.A.S.	21
Figura 5. Matriz DOFA.....	24

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Extracción de muestras cilíndricas de concreto	24
Imagen 2. Prueba de asentamiento del concreto	24

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Dimensiones ladrillo Maguncia	30

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Ladrillo tipo Maguncia.....	31
Ilustración 2. Adhesivo epóxico para anclajes	32
Ilustración 3. Anclajes mampostería	32
Ilustración 4. Refuerzo con grafiles 5 mm	33
Ilustración 5. Mampostería.....	33
Ilustración 6. Celda de limpieza, mampostería	34

RESUMEN

En ingeniería, como en la mayoría de las áreas del conocimiento, la práctica es una de las herramientas que funciona como complemento del aprendizaje que se adquiere en las aulas de clase. Debido a la importancia del complemento que conforman la conexión teoría-práctica, es importante, para un estudiante, realizar labores que involucren el componente técnico relacionado con su disciplina, sin dejar de lado el humanismo que los caracteriza.

El presente trabajo tiene como finalidad exponer la pasantía realizada durante la construcción de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez en el municipio de Sutamarchán, Boyacá, como opción de grado para optar el título de Ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomás; exponiendo las actividades que se realizaron durante el periodo de pasantía, los aportes que se llevaron a cabo tanto del estudiante hacia la entidad y viceversas, la relación con el personal de trabajo y la aplicación de los conocimientos adquiridos e integralidad del profesional tomasino en su área de trabajo.

Así mismo, se mencionan los principales impactos que se dieron gracias a las actividades realizadas por el pasante, donde se tiene en cuenta la participación del individuo dentro del proyecto y dentro de la comunidad, siempre pensando en el bienestar, mejoramiento y proyección del lugar donde se desarrollen actividades laborales.

Por último, se mencionan detalles de la experiencia, utilizando la matriz DOFA por medio de la cual se exponen las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, factores importantes y de relevancia cuando de realizar actividades laborales se habla.

PALABRAS CLAVE: Pasantía, Institución Educativa, Construcción, Sedes Educativas, Interventoría.

Summary

In engineering, as in most areas of knowledge, practice is one of the tools that works as a complement to the learning that is acquired in classrooms. Due to the importance of the complement that make up the theory-practical connection, it is important, for a student, to perform tasks that involve the technical component related to their discipline, without leaving aside the humanism that characterizes them.

The purpose of this work is to expose the internship carried out during the construction of the Héctor Julio Gómez Educational Institution in the municipality of Sutamarchán, Boyacá, as an option of degree to choose the degree of Civil Engineer of the Universidad Santo Tomás; exposing the activities that were carried out during the internship period, the contributions that were carried out both of the student towards the entity and vice versas, the relationship with the work personnel and the application of the acquired knowledge and integrality of the Tomasino professional in his area of work.

Likewise, the main impacts that were given thanks to the activities carried out by the intern are mentioned, where the participation of the individual within the project and within the community is taken into account, always thinking about the well-being, improvement and projection of the place where work activities are carried out.

Finally, details of the experience are mentioned, using the DOFA matrix through which weaknesses, opportunities, strengths and threats are exposed, important factors and relevance when performing work activities.

KEY WORDS: Internship, Educational Institution, Construction, Educational Headquarters, Intervention.

1. INTRODUCCIÓN

La práctica como complemento de la teoría es uno de los temas álgidos en el entorno universitario. Muchos de los estudiantes que ingresan a institutos, colegios, universidades, academias, entre otros, van en busca de conocimientos nuevos que les permitan ser los mejores en la rama disciplinaria que han escogido. No obstante, al introducirse en el mundo del estudio, se dan cuenta, a través del tiempo, que el aprender no se basa simplemente en adquirir teorías que llevan años impartándose, sino que, como complemento, se debe anexar la praxis y así aprender verdaderamente.

La realización de pasantía es un tema que muchas veces ha sido cuestionado por docentes y maestros, quienes con pruebas demuestran que gran parte de los estudiantes que realizan prácticas académicas, terminan dicho proceso sin haber participado de las actividades a las que se dedica la compañía para la que trabajaron, por ser amigo del Gerente o tener una cercanía con el mismo. Y sí, suele suceder. Sin embargo, NO siempre pasa lo mismo.

El aprendizaje es un poder que cada individuo debe descubrir, por lo que, el trabajo autónomo y la iniciativa de este no puede surgir de otro lado sino de la persona que quiere aprender.

En tiempos de cuarentena se observan comentarios a través de las redes sociales donde se evidencia que, la mayoría del estudiantado se encuentra inconforme con la educación virtual. Por lo anterior, se refleja, que para aprender se necesita el acompañamiento de personas que conozcan del tema. Siendo así, resulta interesante la participación de estudiantes en experiencias laborales, donde se introduzcan en el ámbito laboral de la mano de profesional, sin tener responsabilidad absoluta, aún.

En el caso de la Universidad Santo Tomás, existen diversas opciones como opción de grado para optar el título de Ingeniero Civil, dentro de las que se encuentra la realización de pasantía o labor social, cumpliendo con requisitos para su realización como lo es el haber cursado las materias de la malla curricular y tener un promedio acumulado sobresaliente.

En el presente texto, se presenta la descripción de la realización de pasantía en la empresa B&V Ingeniería de la ciudad de Tunja, quienes muy amablemente colaboraron con el ingreso y desarrollo de esta en el municipio de Sutamarchán. Allí, la entidad se encuentra realizando la construcción de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez, segunda fase, perteneciente al contrato de Sedes Educativas del gobierno anterior, el cual cobija la construcción de varias instituciones a nivel departamental y nacional.

Al ser oriundo del municipio de Sutamarchán, es un honor haber hecho parte del proyecto realizando diferentes actividades de acompañamiento, operatividad y de oficina a fines con el área de la Ingeniería Civil.

Por su parte, luego de acoplarse a la metodología de trabajo de la empresa, el pasante pudo ir realizando aportes al desarrollo de la construcción de la Institución. Dicha contribución se menciona a lo largo del documento, donde también se tienen en cuenta los impactos que ha producido, el adelanto de la pasantía, a la empresa, como a la Universidad, la comunidad y por supuesto en el estudiante.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar el conocimiento adquirido durante el desarrollo del programa de pregrado de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás, con B&V Ingeniería S.A.S, en la construcción de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez de Sutamarchán, Boyacá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Desarrollar con eficacia las actividades propuestas por el Gerente de empresa y/o el coordinador de proyectos de B&V Ingeniería S.A.S.
- ✓ Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la academia.
- ✓ Realizar el mayor número de aportes a la empresa durante la construcción de la Institución educativa Héctor Julio Gómez.
- ✓ Destacar el perfil profesional del Ingeniero Civil Tomasino por medio del trabajo realizado a lo largo de la pasantía.

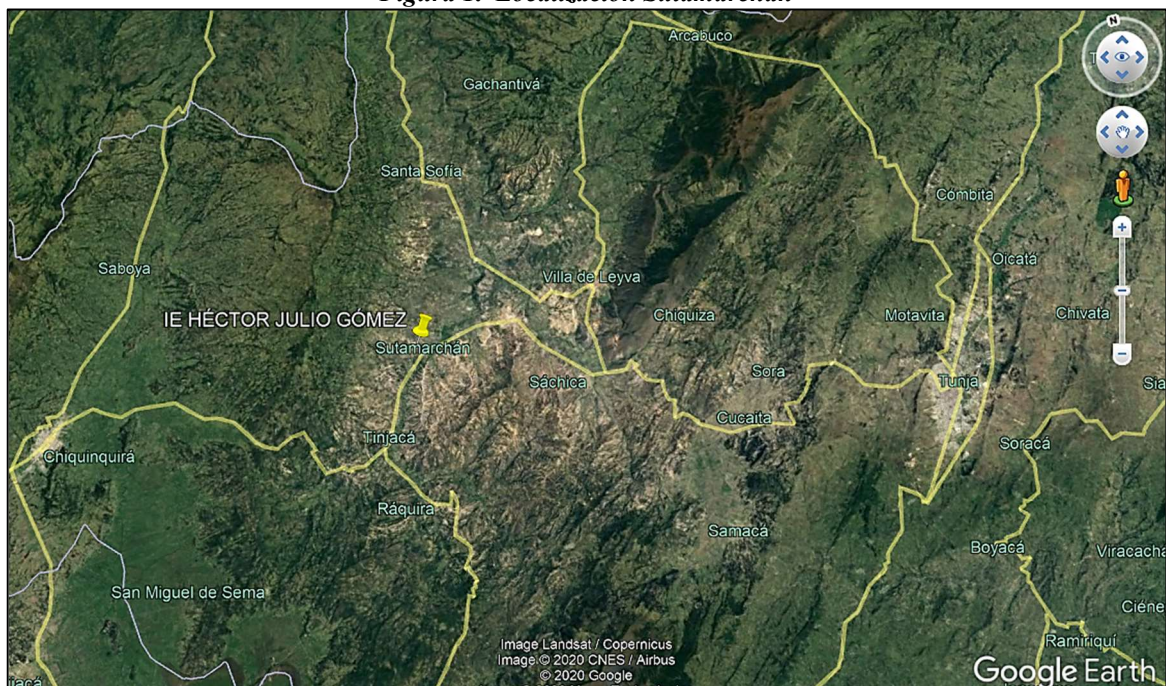
3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN

La pasantía se llevó a cabo en la construcción de la segunda fase de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez del municipio de Sutamarchán en el departamento de Boyacá.

El municipio de Sutamarchán está ubicado en la provincia del alto Ricaurte, aproximadamente a 45 km de la ciudad capital del departamento de Boyacá, Tunja. Por su parte, el proyecto en mención está ubicado en el casco urbano, frente al cementerio del municipio, entre las calles 4ª y 5ª, a la altura de las carreras 7ª y 8ª, sobre las coordenadas 5°37'21.9"N y 73°37'25.6"W.

Figura 1. Localización Sutamarchán



Fuente: Google Earth Pro

3.2 DESCRIPCIÓN

El proyecto correspondiente a la construcción de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez hace parte de un Macroproyecto proveniente del Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa, por medio del cual se busca la creación de espacios para el aprendizaje en municipios donde se haya alcanzado el máximo de alumnos en cada una de las aulas aptas para el ejercicio de la Educación.

Sutamarchán fue uno de los beneficiados gracias a la gestión de la administración 2016-2019, la cual expuso la necesidad ante el gobierno departamental, resultando así favorecido del proyecto.

La construcción como tal consta de dos bloques; el bloque A, con un área construida de 950 m² y el bloque B, con un área construida de 295 m². Cada uno de los bloques es de dos niveles de altura con su respectiva cubierta en perfilera metálica y teja española.

El proyecto de Sutamarchán comprende un total de 15 aulas, zona administrativa, zona de cocina y restaurante, zonas de baños en cada uno de los bloques, un total de 5 escaleras de acceso del primer al segundo nivel, rampa de acceso entre bloques y dos ascensores para la movilización de las personas con algún tipo de discapacidad.

Placa de entrepiso construida con lámina colaborante, reforzada con malla electrosoldada. En la mitad de los vanos de mayor longitud se dispuso de Joins con el fin de evitar grandes deflexiones en la losa.

En cuanto a los terminados de la edificación, la estructura queda a la vista, las divisiones de los espacios están siendo realizadas por medio de muros de mampostería reforzada con grafiles y dovelas según los diseños de estos.

Figura 2. Localización IE Héctor Julio Gómez



Fuente: Google Earth Pro

Figura 3. Institución Educativa Héctor Julio Gómez



Fuente: B&V Ingeniería S.A.S

3.3 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

El inicio de la construcción de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez se dio a finales del año 2016, época en la que se adjudicaron la mayoría de los contratos de construcción de Sedes Educativas a un solo contratista. Debido a lo anterior, la entidad empezó con las obras a lo largo del Departamento de Boyacá, pero dos años después, el contratista reconoció su iliquidez económica dando como resultado la detención de la construcción de los Colegios.

Hasta octubre del año 2019, gracias a la adjudicación del contrato a la entidad constructora B&V Ingeniería, la Institución Educativa Héctor julio Gómez pudo reactivar su proceso constructivo, empalmando labores con la obra ejecutada por el anterior contratista, que en resumen comprendía la cimentación, columnas y vigas de entrepiso del bloque A de la edificación, correspondiente al 40%, aproximadamente, del total del proyecto.

3.4 ENTIDAD CONSTRUCTORA

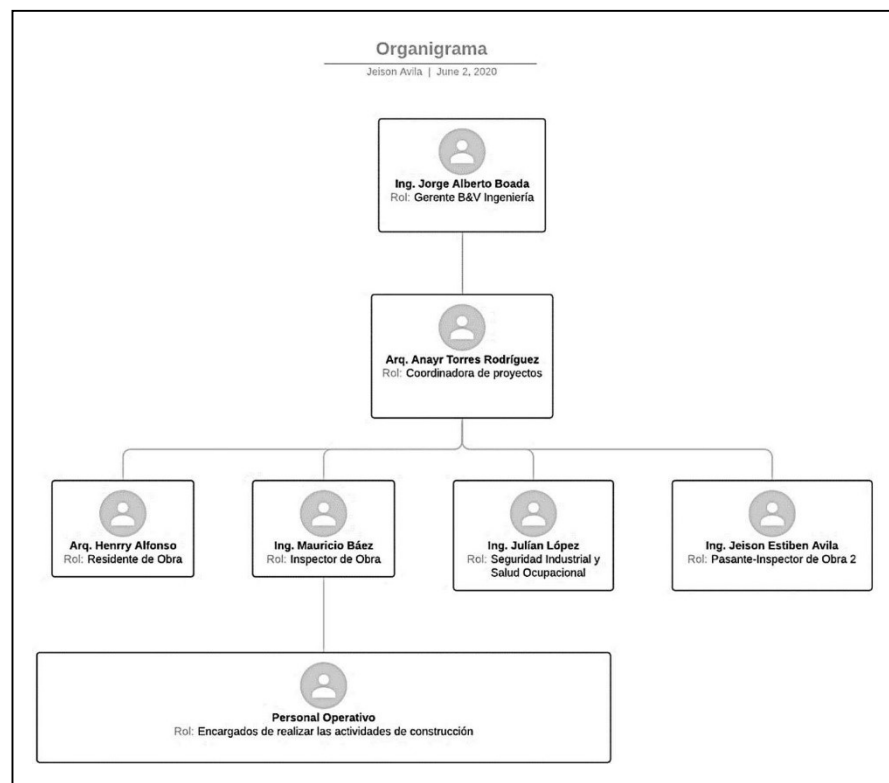
La construcción de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez pudo iniciar sus labores gracias a que el proyecto fue adjudicado a la empresa B&V Ingeniería S.A.S. de la ciudad de

Tunja, quienes desarrollan labores de construcción de edificios no residenciales a lo largo del departamento de Boyacá. Actualmente, B&V Ingeniería hace parte del consorcio IE Boyacá, llevando a cabo la construcción de varias Instituciones.

En cuanto al equipo de trabajo administrativo y de profesionales con el que cuenta B&V Ingeniería para el proyecto de Sutamarchán, este se encuentra constituido por la Arquitecta Anayr Torres Rodríguez, Coordinadora de proyectos de B&V Ingeniería, el Arquitecto Henry Alfonso, Residente de Obra, el Ingeniero Civil Mauricio Báez, Inspector de Obra y Julián López, Ingeniero Industrial encargado de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, requisitos SISO.

Dentro de la organización, el equipo de trabajo desarrolla sus funciones teniendo en cuenta los diferentes niveles de importancia los cuales se observan en el siguiente organigrama:

Figura 4. Organigrama B&V Ingeniería S.A.S.



Fuente: Autor

3.5 INTERVENTORÍA

Las labores de interventoría para el proyecto están siendo realizadas por la empresa PAYC, quienes cuentan con la experiencia en este tipo de construcciones a la vista. Un ejemplo importante y no muy lejano del trabajo que desempeña esta empresa se ve reflejado en el nuevo edificio de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, Santo Domingo de Guzmán.

En cuanto al personal de interventoría dentro del proyecto de Sutamarchán se encuentra la Arquitecta Angélica Fagua y un inspector, encargados de realizar las revisiones y recomendaciones respecto al proceso constructivo y diseños, anotando cada sugerencia dentro de la bitácora de trabajo. El inspector de interventoría corresponde a un profesional de PAYC, el cual era trasladado de manera continua por su requerimiento en diferentes obras a nivel departamental.

En cuanto a las visitas que se realizaron a la construcción de la edificación es importante mencionar que se realizaban de manera continua, aproximadamente cada 10 días. El grupo de visitas estaba conformado por personal del FFIE, Gobernación, Alcaldía y de la entidad constructora. En dichas visitas se realiza un recorrido a lo largo y ancho de la construcción con el fin de identificar debilidades y/o sobresalir fortalezas del proceso constructivo.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1 ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO

Supervisión de las diferentes actividades realizadas en obra por las diferentes cuadrillas de trabajo, dentro de las que se encuentran:

- ✓ Supervisión para el cumplimiento del diseño de mezcla cuando su realización fue en obra, donde, de las mezclas de concreto se debía obtener una resistencia de 3000 y 3500 PSI para placa de contrapiso y columnas, respectivamente. Ver registro fotográfico.
- ✓ Inspección del vaciado y vibrado del concreto a utilizar en la fundición de cada uno de los elementos estructurales tales como Columnas, Vigas y Muros de Contención. Así mismo se llevó a cabo la inspección de la utilización del Grouting necesario en la construcción de las dovelas para mampostería.
- ✓ Verificación de los diferentes aceros de refuerzo en vigas, columnas, placas de entrepiso, tacón zarpa y vástago de muros de contención y muros divisorios, teniendo en cuenta el diámetro de las barras y la separación de los estribos. Ver registro fotográfico.
- ✓ Revisión de pendientes para redes de alcantarillado existentes.
- ✓ Control de espesores de pega, nivelación y plomo en mampostería, tanto en muros divisorios como en muros de culata.
- ✓ Vigilancia de modulación de bloques Maguncia en muros divisorios con el fin de cumplir con las medidas y localización de los espacios para ventanas y puertas en las diferentes áreas, teniendo en cuenta los diseños de antepechos y dinteles en cada uno de los muros.

Imagen 1. Extracción de muestras cilíndricas de concreto



Fuente: Autor

Imagen 2. Prueba de asentamiento del concreto



Fuente: Autor

4.2 ACTIVIDADES DE OFICINA

En adición al acompañamiento que se llevó a cabo en las actividades anteriormente mencionadas, también se realizó trabajo en oficina junto con el equipo administrativo de la Obra. Dentro de las tareas que se desarrollaron en oficina se encuentran las siguientes:

- ✓ Participación en los comités de obra, dentro de los cuales, junto con la participación del personal de Interventoría, se establecen los compromisos semanales teniendo en cuenta el avance el cual se obtiene relacionando el porcentaje de obra programado respecto al porcentaje ejecutado. Se tratan temas relacionados con las actividades a realizar a lo largo de la semana y se planea la entrega de documentos pendientes. Los temas tratados en la sesión se registran en un acta proporcionada por Interventoría.
- ✓ Impresión de planos de despieces de acero para amarre de estos.
- ✓ Impresión de planos de distribución de muros divisorios para el replanteo y modulación de estos.
- Elaboración de presupuesto de estructura ejecutada por la Unión temporal, quien inició la construcción del proyecto siendo el contratista que ganó las licitaciones para la construcción de las Sedes Educativas en la mayoría de los municipios del departamento de Boyacá; razón por la cual, al poco tiempo de iniciar actividades se quedó sin liquidez financiera llegando así a su quiebra. Ver [ANEXO A](#).
- ✓ Creación de hoja de vida de maquinaria y equipo utilizado en obra, ver [anexo B](#), como requisito para informe mensual solicitado por Interventoría.
- ✓ Producción del Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración de equipos de medición y ensayo para el informe mensual. [Ver anexo C](#).
- ✓ Realización de pedidos de acero, por medio del Programa DL-NET de la empresa distribuidora de acero GyJ de la ciudad de Tunja, basado en los planos y despieces de aceros de refuerzo para columnas del segundo piso en el bloque A y primer y segundo piso en bloque B, vigas de entrepiso y vigas corona de los bloques A y B de la edificación

y escaleras. [Ver Anexo D.](#)

- ✓ Colaboración en la elaboración de los anexos 2 y 3 del informe mensual solicitado por interventoría, correspondientes a Calidad de los Materiales utilizados y Trazabilidad del acero, respectivamente.

4.3 ACTIVIDADES TÉCNICAS Y DE OPERATIVIDAD

- ✓ Realización de la prueba de asentamiento a los diferentes concretos que llegaron a obra, propios de cada proveedor (Colconcretos y Holcim), con el fin de medir la consistencia del concreto y garantizar la maleabilidad de este. Ver registro fotográfico.
- ✓ Elaboración de especímenes (muestras) de concreto, seis por cada 40 m³ de la misma actividad, o, en su defecto, seis por cada actividad realizada que involucró la utilización de concreto, ya sea premezclado o hecho en obra. Una vez hechos los especímenes utilizando camisas metálicas y plásticas y después de marcarlos debidamente, se permitía el secado de estos por 24 horas y posteriormente, al retirar los moldes, introducidos en un estanque para su respectivo curado. Dentro del agua, los especímenes esperaban el medio de transporte para ser fallados a los 7, 14 y 28 días en la ciudad de Tunja, gracias al laboratorio López Hermanos, principalmente.

5. APORTES DEL TRABAJO

5.1 COGNITIVOS

- ✓ Acompañamiento e inspección de las diferentes actividades realizadas por las cuadrillas de trabajo en el tiempo de estadía dentro del proyecto, como lo son la construcción de columnas, vigas de entrepiso y vigas corona, placa de contrapiso y placas de entrepiso, muros de contención y muros divisorios en mampostería no estructural, actividades en las cuales fue necesario revisar cada uno de los detalles presentados en los diseños con el fin de cumplir cabalidad con los materiales, cantidades y distanciamientos allí referidos. A continuación, se describe el proceso de cada una de las tareas mencionadas y por medio del cual se realizó el seguimiento a las mismas:

Columnas: Como primera medida se realiza el armado de acero de refuerzo cumpliendo con las especificaciones de diseño, respetando el número de las barras y la longitud de los ganchos según su diámetro. De la misma manera se debe obedecer la longitud de traslapo donde se presenta y el distanciamiento de los estribos en zona de confinamiento y zonas centrales.

Posteriormente, se realiza el encofrado con tableros metálicos de la medida de la sección transversal de la columna, o en su defecto, si no se tiene la distancia indicada, se modulan las dimensiones existentes con el fin de lograr la dimensión requerida. Es importante destacar, que cuando la estructura se ha de dejar a la vista como es el caso de la Institución en mención, se requiere que el acabado del concreto sea el mejor, por ello, se utilizan tableros metálicos.

El aseguramiento de los tableros se realiza mediante pines denominados “chapetas”, los cuales atraviesan las perforaciones de las láminas, logrando así evitar desplazamientos indeseados.

Con el fin de impedir pandeo en las láminas de gran tamaño, se utilizan alineadores, cubriendo con ellos los laterales de la columna a cada metro de distancia.

Una vez se tiene armado el encofrado de la columna, se ploma la misma, utilizando para ello parales en cada uno de los sentidos, los cuales permiten alargar o acortar la distancia según se requiera para así cumplir con la alineación vertical.

Realizado esto, se realiza la fundida del elemento, realizando a su vez la vibración adecuada y dando golpes al encofrado con el maso de goma.

Para finalizar, se debe plomar la columna una vez se termine el vaciado. Con esto, se asegura que quede totalmente plomada.

Vigas de entrepiso: Se realiza el apuntalamiento con parales, cerchas y camillas con el fin de formar la cama soporte del elemento. Es imprescindible asegurarse de que el suelo donde van a ser soportados los parales tenga la consistencia requerida para soportar el peso que implica la cantidad de acero de refuerzo y concreto de la viga. Para el caso del bloque A de la Institución Educativa Héctor Julio Gómez, como primera medida se fundió la placa de contrapiso con el fin de soportar el apuntalamiento sobre la misma; claramente, respetando el tiempo para la ganancia de resistencia del concreto. No obstante, para el caso del bloque B, se llevó a cabo la construcción de la viga de entrepiso sin antes haber construido la placa de contrapiso, pero si después de realizar la compactación al material (recebo) con compactadores tipo canguro y ranas vibro compactadoras.

Posterior al apuntalamiento se realiza el amarre de acero de refuerzo siguiendo con las especificaciones de los diseños existentes. Se debe respetar el diámetro de las barras longitudinales y los estribos como refuerzo transversal. Además, se debe respetar los traslapos existentes con el fin de garantizar la fluencia del acero en dichas zonas.

Luego de realizado el amarre del acero se instala el testero en formaleta metálica y una base en tríplex sobre la camilla, del ancho del elemento, con el fin de lograr un buen acabado y evitar realizar futuros maquillajes de los elementos estructurales.

Una vez se cumple con la resistencia de diseño, se realiza en retiro del

apuntalamiento para continuar con actividades relacionadas con el armado de la placa de entrepiso, tales como instalación del apuntalamiento por medio de parales y cerchas sobre las cuales va apoyada la lámina colaborante o también llamada Steel Deck. Sobre esta se instala el refuerzo de acero para la placa, es decir, la malla electrosoldada en cuadros de 15 por 15 cm, tubería eléctrica, telefónica y de comunicaciones, tubería hidrosanitaria y de gas si así lo requiere y los pases necesarios para las bajantes el proyecto.

Placa de contrapiso: Como primera medida se debe realizar la compactación del material de relleno por medio de compactadores tipo canguro y vibro compactadoras logrando la resistencia adecuada del suelo para soportar la carga de la placa de contrapiso. Luego de que se tiene la superficie firme, se procede con la instalación de la malla electrosoldada en cuadros de 15 por 15 centímetros realizando el traslape en los lugares donde se requiera. Después, se instala la tubería eléctrica, telefónica y de comunicaciones por donde se requiera y se instala tubería hidro-sanitaria y de gas según diseños.

Se testerea y posteriormente se funde con concreto hecho una obra. Es importante mencionar, que de cada una de las fundidas se realiza la prueba de asentamiento y se extraen muestras cilíndricas, seis en total.

Placas de entrepiso: Luego de realizar la fundida de la viga de entrepiso, y después de esperar el tiempo de ganancia de resistencia del concreto se procede con el desarme de la cama de la viga y se procede con el armado de la cama de la placa de entrepiso por medio de parales y cerchas. Sobre la cama se comienza a ubicar la lamina colaborante cortada a la medida, permitiendo que ingrese 5 cm en la sección de la viga, formando y soporte y adherencia entre estos dos elementos.

Sobre la lamina colaborante se instala la malla electrosoldada que sirve como refuerzo. Luego, se realiza la instalación de tubería eléctrica, telecomunicaciones, datos y la instalación de tubería hidrosanitaria, dejando los pases necesarios para las bajantes recolectoras de aguas lluvias, donde lo requiere.

Posteriormente, se realiza la instalación del testero en formaleta metálica, con el

fin de lograr buen acabado y se realiza la fundida de la placa con concreto premezclado.

Muros de contención: Se realiza la excavación bajo el nivel de la zarpa del muro de contención con el fin de construir un filtro que canalice el agua proveniente de niveles altos aledaños a la construcción.

Se realiza la excavación mecánica para posteriormente realizar la instalación del geotextil y la tubería perforada. Sobre esta se realiza el llenado con piedra filtro y se realiza el cocido del geotextil con el fin de evitar el ingreso de material fino y la colmatación del filtro. Después de esto, se realiza relleno en capas de 20 cm con recebo y se compacta con compactador tipo canguro hasta completar el nivel inferior se la zarpa.

Se realiza el armado del acero de refuerzo de la zarpa, tacón y vástago del muro y se funde en primera medida la zarpa. Se instala formaleta metálica con el mismo procedimiento de las columnas y se funde con concreto premezclado para agilizar el proceso.

Posterior a esto se espera el tiempo para Gancia de resistencia del concreto y se procede con el relleno de la parte posterior del muro con el fin de garantizar la estabilidad de este.

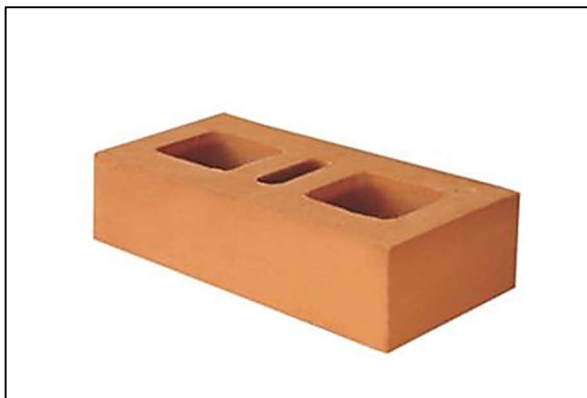
Mampostería no estructural: El proceso de construcción de mampostería NO ESTRUCTURAL se lleva a cabo con ladrillo MAGUNCIA de celda cuadrada el cual tiene las siguientes dimensiones:

Tabla 1. Dimensiones ladrillo Maguncia

DIMENSIONES LADRILLO MAGUNCIA			
DESCRIPCIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)
LADRILLO	0.29	0.11	0.09
CELDA	0.10	0.07	0.09
No. Celdas		2	

Fuente: Autor

Ilustración 1. Ladrillo tipo Maguncia



Fuente: Autor

Además del ladrillo, se utiliza refuerzo vertical con barras de $\frac{1}{2}$ " de diámetro y refuerzo horizontal con grafiles de 4 mm de diámetro.

Por su parte, el Grouting se realiza con granzón y arena lavada siguiendo el diseño de mezcla.

PROCEDIMIENTO

Como primera medida se realiza el proceso de anclaje de barras de refuerzo para las dovelas. Dicho anclaje debe ser de 20 cm para barras de $\frac{1}{2}$ " de diámetro y se lleva a cabo realizando la perforación con taladro sobre la placa de contrapiso. La adherencia entre el concreto de la placa de contrapiso y el acero de refuerzo se logra por medio de Adhesivo epóxico AnchorFix-4.

Ilustración 2. Adhesivo epóxico para anclajes



Fuente: Autor

Ilustración 3. Anclajes mampostería



Fuente: Autor

El anclaje se realiza dejando un metro libre de varilla de ½” sobre la placa de contrapiso con el fin de poder ingresar la varilla a través de las celdas del ladrillo.

Ilustración 4. Refuerzo con grafiles 5 mm



Fuente: Autor

Seguido a esto se comienza con el levantamiento de las hiladas del ladrillo, ubicando dos (2) grafiles de 4 mm cada 20 cm o dos (2) hiladas.

Posteriormente, cuando se alcanza la altura inicial de la barra de refuerzo vertical, se realiza el traslapo de un metro, completando la altura del muro y realizando el anclaje en la viga superior por medio del cual queda totalmente anclado el refuerzo vertical.

A su vez, a lo largo de este proceso se realiza la limpieza de la celda de la dovela con el fin de quitar el mortero de pega presente en este espacio y garantizar el paso del Grouting.

Ilustración 5. Mampostería



Fuente: Autor

Por último, se realiza la mezcla denominada Grouting y se vierte en las celdas por la cual se ha ingresado la varilla de refuerzo vertical, logrando así completar la dovela.

Nota: Es importante mencionar que, en la primera hilada, en la celda correspondiente al anclaje de la barra de refuerzo, se corta la pared del ladrillo con el fin de evidenciar que el Grouting se desplaza desde la parte más alta del muro y llega hasta la parte más baja, sin inconveniente.

Ilustración 6. Celda de limpieza, mampostería



Fuente: Autor

- ✓ Cumplimiento de las actividades de oficina adjudicadas al pasante, tales como la realización de detalles de estructura ejecutada, diseño de ascensor en acompañamiento del residente de obra, análisis de despieces de acero para solicitud de acero en programa DL-NET, impresión de despieces de acero y detalles para replanteo de las diferentes actividades.
- ✓ Realización de informes técnicos de procedimientos constructivos, según la actividad, cuando el inspector o el residente de interventoría no se encontraban en el lugar del proyecto.

- ✓ Creación del plan de seguimiento de maquinaria y equipo PSME, ver [anexo E](#), con el fin de realizar de manera correcta los mantenimientos a los mismos puesto que en la mayoría de las ocasiones es un tema de menor importancia para el personal que usa estas herramientas, personal operativo, pero que es representativo económicamente para el contratista.

En su mayoría, los mantenimientos preventivos resultan siendo los más baratos en el mercado. No obstante, debido a la falta de atención y cuidado para con los equipos se hizo necesaria la realización de varios mantenimientos correctivos, los cuales, cuando se llevaron a cabo, resultaron mayormente costosos que los mantenimientos preventivos, llevándose consigo un porcentaje del valor asumido para los imprevistos de la obra.

Por medio del PSME se establece:

- Acciones que se deben llevar a cabo antes, durante y después de la utilización de las herramientas en obra.
 - Formato para el seguimiento de las horas de trabajo de los equipos.
- ✓ Formato en Excel para el seguimiento de los combustibles disponibles: Establece las cantidades de combustibles disponibles tales como ACPM y Gasolina, los cuales se utilizan en equipos relevantes como lo es la mezcladora de concreto y Motobombas. [Ver anexo F](#).

Lo anterior se realizó con el fin de no sufrir de desabastecimiento en obra, puesto que para el caso de B&V Ingeniería, las requisiciones para las obras en ejecución son enviadas a la oficina principal cada inicio de semana. Una vez se envía la solicitud y esta es aprobada, el combustible que se lleva a las obras es trasladado desde la ciudad de Tunja, comprando este en grandes cantidades. Por lo que, si llegase a presentarse un desabastecimiento habría que disponer de un monto de caja menor para la compra de dichos combustibles en el municipio de Sutamarchán, reflejando así un claro ejemplo de falta de planeación al no haberse tenido en cuenta en la requisición de obra.

- ✓ Diseño de ascensor de dos niveles en compañía del residente de obra. Se realiza según los requerimientos del proveedor, quien presenta las dimensiones que debe tener este. [Ver anexo G.](#)
- ✓ Realización del presupuesto correspondiente al ascensor previamente mencionado. [Ver anexo H.](#)

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En compañía del profesional encargado de la seguridad y salud en el trabajo se realizaron las actividades que se mencionan a continuación:

Realización de reuniones semanales con el personal operativo del proyecto , donde se tratan temas relacionados con el orden y aseo del proyecto y trabajo seguro en alturas, poniendo en evidencia la importancia del uso de los elementos de protección personal y el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la resolución 1209 de 2012 como lo es la inspección del lugar donde van a desarrollar las actividades por medio del formato denominado permiso de trabajo seguro en alturas que contiene los requisitos mínimos para poder laborar. Es importante mencionar, que este documento debe ser diligenciado por el coordinador de trabajo seguro en alturas, quien debe estar capacitado para lograr reconocer cuando se presenta una situación de riesgo para el trabajador y se debe completar diariamente.

Creación del comité paritario de la seguridad y salud en el trabajo, COPASST y el comité de convivencia laboral, COCOLA, realizando la respectiva convocatoria para candidatos de los trabajadores y realizando su respectiva elección. El personaje con mayor votación en cada uno de los comités fue el presidente y la persona con la segunda mejor votación adquirió el papel de secretario.

La creación de los comités mencionados anteriormente es fundamental, ya que por medio de las reuniones que se llevan a cabo una vez al mes se tratan temas relevantes que pueden afectar las condiciones de seguridad en el trabajo y las

relaciones interpersonales dentro del personal del proyecto; logrando con ello evitar inconsistencias y apuntando al desarrollo de las actividades sin problema alguno.

5.2 A LA COMUNIDAD

El estudiante Tomasino se caracteriza por ser una persona integral en el que los valores y el conocimiento estén ligados para ejercer de la mejor manera cada una de las actividades para las que se prepara en la academia. Es por lo anterior que, dentro de los principales aportes a la comunidad, en el desarrollo de la pasantía, se encuentran:

- ✓ El respeto para con las personas que en algún momento llegaron a la obra en busca de trabajo, personas que, debido a malas experiencias con el anterior contratista, se acercaron a la zona administrativa del proyecto a presentar una queja o reclamo esperando, como primera medida, ser bien recibidos. Además de ello, el buen trato y la excelencia en la forma de expresarse para con las personas que sostienen su hogar gracias a las ventas diarias de las tiendas de barrio, que, sin lugar a duda, son esenciales a la hora de tomar un refrigerio.
- ✓ Colaboración cuando una persona se dirigió a la Institución en busca de ayuda, como lo es el caso de los dueños de pequeñas y medianas empresas del municipio de Sutamarchán, que, al saber que la construcción de la I.E. se reinició, se dirigieron a la obra con el fin de cobrar algunas deudas que dejó el anterior contratista.

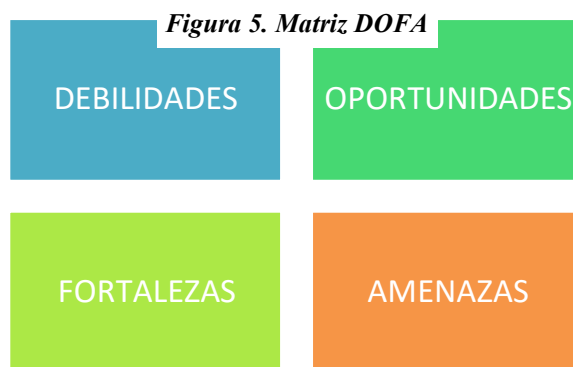
6. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

6.1 IMPACTOS DE LA PASANTÍA

La realización de la pasantía ha dejado varios impactos alrededor de las personas y/o empresas que conocieron el trabajo realizado por el pasante. Una de las formas de conocer si el desempeño del pasante ha sido bueno o malo es mediante los formatos de evaluación de la pasantía en el que se tiene en cuenta la opinión tanto de la entidad colaboradora como de la universidad. En este caso la coordinadora de proyectos valoro de manera significativa la participación del estudiante en los diferentes espacios en los que se desarrollaron actividades.

El impacto de la pasantía, además, recae directamente en el pasante puesto que dentro del desarrollo de las actividades el estudiante pudo o no haber tenido experiencias o anécdotas representativas por medio de la cuales es posible realizar un balance de lo aprendido en la Universidad, exponiendo así las debilidades y fortalezas que se evidencia en el desarrollo, no lejano, del ejercicio profesional como ingeniero Civil.

Para mostrar los impactos que ha dejado la pasantía se recurre a una matriz muy utilizada en el análisis cualitativo de una actividad, matriz DOFA. Por medio de esta, se presentan las debilidad, oportunidades, fortalezas y amenazas que se presentaron durante el progreso de la pasantía, de la siguiente manera:



Fuente: Autor

6.2 DEBILIDADES

Las debilidades se relacionan principalmente con la falta de experiencia que presenta el pasante cuando se encuentra con el mundo laboral. En este caso se exponen las más representativas con el fin de que los próximos practicantes logren, de alguna manera, evitar pasar por las mismas situaciones.

- ✓ Miedo a realizar labores trabajando para una entidad.
- ✓ Mayor grado de concentración cuando se está desarrollando una actividad con el fin de evitar errores que, en el proceso constructivo pueden resultar costosos.
- ✓ Mejorar el trabajo en equipo hasta el límite. Con esto, los resultados son favorables cuando se lleva a cabo una actividad.

6.3 OPORTUNIDADES

Dentro de las oportunidades, es importante mencionar el intercambio de conocimientos e ideas cuando se conocen profesionales que llevan cierto tiempo desarrollando actividades de construcción. De esta manera, el pasante tiene la capacidad de aportar sus conocimientos en ideas innovadoras relacionadas con el manejo de las herramientas ofimáticas, pero también, tiene la oportunidad de aprender cada día técnicas y procedimientos que pueden llegar a ser nuevos para él.

También, se presenta la posibilidad de manejar personal operativo, para lo cual hay que tomarse el rol de profesional y hablar con seguridad con el fin de que se fomente el respeto entre los maestros, oficiales, ayudantes y el pasante.

6.4 FORTALEZAS

Gracias a los conocimientos adquiridos en la Universidad Santo Tomás y la diversidad de actividades que utilizan los docentes de la seccional Tunja, las cuales se relacionan directamente con el mundo laboral, fue posible desarrollar la pasantía de manera satisfactoria, exponiendo y representando a la Universidad de la mejor manera posible, siempre con la convicción de que se realizan las cosas de la mejor manera y se aprovechan cada una de las oportunidades presentes.

6.5 AMENAZAS

Principalmente, el no poder encontrar una entidad en la que se pueda desarrollar la pasantía, lo que implica que no existe la posibilidad de demostrar las ganas de trabajar y de aprender día a día.

6.6 IMPACTOS DEL PROYECTO

Para un municipio donde la economía se basa en la actividad agrícola, siembra de tomate, cebolla, curuba y arándanos, principalmente, la construcción de la Institución Educativa, con su inversión estimada del proyecto de 4200 millones, es lo suficientemente representativa para el futuro de la comunidad puesto que las familias que habitan este lugar dependen de la venta diaria de productos en los diferentes negocios alrededor del casco urbano como lo son papelerías, cacharrerías, minimercados, autoservicios, entre otros.

Gracias a la Infraestructura Educativa que se está construyendo, los estudiantes propios y allegados al municipio de Sutamarchán han de poder recibir una educación de alta calidad, evitando con esto el desplazamiento a municipios aledaños tales como Chiquinquirá y Villa de Leiva, principalmente, donde se observa mejor infraestructura y plantel docente para la educación.

Debido a la situación que se presentó con el anterior constructor, se presentaron inconvenientes con respecto a la adquisición de materiales de construcción en las ferreterías del municipio puesto que actualmente existen algunas deudas anteriores, reflejando así cierto grado de discriminación con el presente constructor.

Es importante mencionar que, con el reinicio de la construcción, en su momento existieron vacantes de trabajo para la comunidad del municipio lo cual es importante en materia económica. Sin embargo, con el paso del tiempo, dentro del personal de trabajo solo se encontraba un habitante del municipio debido a las condiciones laborales.

7. CONCLUSIONES

- ✓ La planeación y coordinación existente dentro del personal administrativo en la zona del proyecto fue fundamental para el desarrollo de la pasantía. Las actividades propuestas a lo largo del desarrollo de la experiencia se desarrollaron eficazmente en concordancia con el trabajo en equipo, obteniendo los mejores resultados los cuales se pudieron evidenciar en el avance programático del proyecto semana a semana desde el inicio de la pasantía hasta su finalización cuando inició la pandemia.
- ✓ Dentro del desarrollo de las actividades del pasante se utilizaron los conocimientos adquiridos en el plan de estudios del pregrado de la Universidad, destacando lo aprendido en asignaturas pertenecientes a las diferentes áreas de estudio que maneja la universidad como lo son el diseño de elementos estructurales de edificaciones, concretos, diseño de instalaciones hidrosanitarias, acueductos, alcantarillados, fundaciones, maquinaria y equipo, construcción y costos, ambiental, cimentaciones superficiales para edificaciones, programación y control de obra, diseño sísmico y sistemas integrados de seguridad y salud en el trabajo, principalmente. Como se evidencia se manejan todas las áreas del conocimiento debido a los requerimientos que implica el seguimiento de la Interventoría en la obra.
- ✓ La praxis es uno de los aspectos que mayor importancia tiene cuando se quiere aprender de algún tema. En efecto, la oportunidad de realizar la pasantía conlleva a que cada una de las actividades realizadas dentro de la empresa, se complementen junto con el conocimiento adquirido en años anteriores, logrando así un profesional mayormente competente en el ámbito laboral.
- ✓ Con el paso del tiempo dentro de la organización y, conociendo su metodología para el desarrollo de las actividades, se pudo realizar aportes en la medida que se evidenciaron aspectos en los cuales se pudo mejorar, reconociendo que cada uno de los procesos

desarrollados puede optimizarse, mayormente cuando el personal aumenta, como en el caso de un pasante como nuevo integrante de una empresa.

- ✓ El trabajo como pasante se realizó con la mejor disposición posible, siempre con las ganas de aportar y aprender, no solo cognitivamente sino a su vez en el aspecto integral de la persona. Gracias a lo anterior, se crearon buenas relaciones con el personal administrativo de B&V Ingeniería, coordinadora de proyectos y Gerente, principalmente, por medio de lo cual se espera que estudiantes que deseen y merezcan realizar una pasantía, lo puedan hacer sin ningún inconveniente.

8. RECOMENDACIONES

8.1 A LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

- ✓ Enfocar personal en las relaciones de la Universidad Santo Tomás y las entidades que puedan brindar pasantías al personal estudiantil puesto que existen jóvenes que en su momento quisieran realizar la pasantía como medio para optar el título de Ingeniero Civil, pero que, por falta de oportunidades, deciden enfocarse en otro método de grado como lo es la especialización.
- ✓ Mayor acompañamiento del tutor durante el tiempo en el que se esté adelantando la pasantía. Si es posible, introducir dos visitas como mínimo por parte del profesional al lugar donde se encuentre el proyecto con el fin de realizar una inspección de las actividades que está desarrollando el pasante, enfocar los aportes que se pueden lograr con la pasantía y, en reunión con el tutor de la empresa realizar la evaluación intermedia y final al estudiante.
- ✓ Resulta interesante la posibilidad de estudiar la realización de pasantías teórico-prácticas, donde se disminuya, mínimamente, el número de horas de trabajo experimental y se complemente con una temática que se extraiga de la estadía en la entidad, como es el presente caso. Fomentando, por medio de lo anterior, la investigación dentro de la universidad y se aprovechen consigo el tiempo invertido en asignaturas como seminario de grado I, II y III.
- ✓ Entrega de las bitácoras por medio magnético para evitar traslados extensos en los que se puede llegar a perder tiempo de avance de pasantía.

8.2 A LA EMPRESA B&V INGENIERÍA

- ✓ Continuar con el convenio establecido con la Universidad Santo Tomás, por medio del cual se permite la realización de pasantías dentro de las actividades de la empresa, con el fin de intercambiar aportes y experiencias con los estudiantes próximos a emerger al mundo laboral.

9. GLOSARIO

1. **Acero de Refuerzo:** aleación de hierro y carbono, en la que este entra en una proporción entre el 0,02 y el 2 %, y que, según su tratamiento, adquiere especial elasticidad, dureza o resistencia. Se utiliza embebido dentro del concreto con el fin de que soporte esfuerzos de tracción solicitados. (*Zotero | Downloads*, s. f.)
2. **Acta:** relación escrita de lo sucedido, tratado o acordado en una junta. (*Zotero | Downloads*, s. f.)
3. **Bitácora de trabajo:** la bitácora de trabajo es un cuaderno en el cual las personas realizan anotaciones, bocetos o registros de datos importantes o de interés en el desarrollo de un trabajo o proyecto. (*Significado de Bitácora de trabajo*, s. f.)
4. **Comité:** actividad o evento que se celebra o realiza periódicamente según la programación establecida por la dirección de la obra. (Fernando mora, 02:50:26 UTC)
5. **Consorcio:** agrupación de entidades para negocios importantes. (*Zotero | Downloads*, s. f.)
6. **Construcción:** se designa con el término de Construcción a aquel proceso que supone el armado de cualquier cosa, desde cosas consideradas más básicas como ser una casa, edificios, hasta algo más grandilocuente como es el caso de un rascacielos, un camino y hasta un puente. (*Definición de Construcción*, s. f.)
7. **Contratista:** que realiza una obra o presta un servicio por contrata. (*Zotero | Downloads*, s. f.)
8. **Muros de culata:** corresponde a los tramos de muro que se construyen sobre la viga corona hasta el nivel de la cubierta, formando el soporte y terminado de la misma.

- 9. Curado:** endurecido, seco, fortalecido o curtido. (*Zotero | Downloads*, s. f.)
- 10. Dovela:** las celdas que contienen el refuerzo vertical comúnmente se denominan dovelas que se llenan con un mortero de determinadas características usualmente llamado por su nombre en inglés “Grouting”. (*Conociendo y entendiendo el sistema de muros de carga para edificaciones*, s. f.)
- 11. FFIE:** Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa.
- 12. Geodren:** el geodren es un geocompuesto que presenta en un solo producto un sistema de drenaje completo, con un medio drenante del tipo geored de HDPE y un medio filtrante en geotextil no tejido. (*Geodren | Geomatrix*, s. f.)
- 13. Grouting:** mortero de determinadas características usualmente llamado por su nombre en inglés “Grouting”. (*Conociendo y entendiendo el sistema de muros de carga para edificaciones*, s. f.)
- 14. Inspector de obra:** los inspectores de obras se aseguran de que los edificios cumplan con las normas vigentes de construcción y los requisitos de planificación local. (*Inspector de obras - educaweb.com*, s. f.)
- 15. Interventoría:** la interventoría es la labor que cumple una función natural o jurídica, para controlar, exigir y verificar la ejecución y el cumplimiento del objeto, las condiciones y los términos y las especificaciones del contrato, el convenio, las concertaciones celebradas por las funciones públicas dentro de los parámetros de costo, tiempo, calidad y legalidad, conforme a la normatividad vigente. (*El Papel de la Interventoría en la Contratación Estatal*, s. f.)
- 16. Joins:** soportes metálicos anclados mediante pernos a las vigas cargueras con el fin de evitar deflexiones en elementos estructurales.

- 17. Lámina colaborante:** es un SISTEMA CONSTRUCTIVO METÁLICO para entrepisos que consiste en una lámina de acero preformada, sobre la cual se vierte una capa de concreto y permite que ambas trabajen como un solo elemento. (*LÁMINA COLABORANTE ARQUIDECK 2" Y 3" – ARQUIACERO*, s. f.)
- 18. Muro de contención:** los Muros de Contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras. (*Muros de Contención (estructura) | Construpedia, enciclopedia construcción*, s. f.)
- 19. Pasantía:** se conoce como pasantía a la práctica profesional que desempeñan los estudiantes, generalmente durante los últimos años de la carrera, o inmediatamente después de graduados, para poner en práctica los conocimientos y las facultades aprendidas. (*Definición de Pasantías*, s. f.)
- 20. Proyecto:** se designa con el término de proyecto al plan y disposición detallados que se dispone para la ejecución de una determinada cosa o cuestión. (*Definición de Proyecto*, s. f.)
- 21. Requisición:** permite la realización de una solicitud de adquisición de un producto o servicio a nivel interno de una organización. (*Definición de requisición — Definicion.de*, s. f.)
- 22. Residente de obra:** responsable de dirigir la ejecución de una obra y cuya misión primordial consiste en ejecutar la construcción de la obra tal como se previó en los planos, especificaciones y demás documentos del proyecto, salvo las adaptaciones aprobadas que sean necesarias en campo; de conformidad con el Presupuesto y el proyecto de la Obra, las normas técnicas y de seguridad, la ética y dentro de los límites presupuestarios y contractuales programados. (*Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil*, s. f.)

- 23. Sedes Educativas:** toda instalación física de un establecimiento educativo identificada con dirección diferente. (*Sedes educativas*, s. f.)
- 24. Tacón:** parte trasera de la base del muro de contención. Sirve como soporte para el peso del material de relleno.
- 25. Traslapo:** unión realizada por los extremos de dos barras longitudinales por medio de un proceso que permite, en forma eficaz, transmitir los esfuerzos de tracción y compresión de una barra a otra. (*Empalme a Tope | Construpedia, enciclopedia construcción*, s. f.)
- 26. Unión temporal:** la unión temporal es un acuerdo en virtud del cual dos o más personas conjuntamente presentan una propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, respondiendo solidariamente por el cumplimiento total de la propuesta y del contrato. (*Unión temporal, ¿qué es?*, s. f.)
- 27. Vástago:** cuerpo del muro de contención, encargado de soportar los empujes horizontales.
- 28. Viga Corona:** una vez realizados todos los muros pantallas se construye la viga de coronación, consistente en una viga de hormigón que une la parte superior de todos los muros pantallas. (*Viga Corona – Cimentec, S.A.*, s. f.)
- 29. Zarpa:** parte que en la anchura de un cimiento excede a la del muro que se levanta sobre él. (ASALE & RAE, s. f.-c)
- 30. Convenio:** acuerdo vinculante entre los representantes de los trabajadores y los empresarios de un sector o empresa determinados, que regula las condiciones laborales. (ASALE & RAE, s. f.-a)
- 31. Praxis:** práctica, en oposición a teoría o teórica. (ASALE & RAE, s. f.-b)

32. Ilíquidez: este término puede describir a una empresa que no cuente con suficiente tesorería para hacer frente a sus deudas. (*Ilíquidez*, s. f.)

10. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ASALE, R.-, & RAE. (s. f.-a). *Convenio* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://DLE.RAE.ES/CONVENIO>.
- ✓ ASALE, R.-, & RAE. (s. f.-b). *Praxis* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://DLE.RAE.ES/PRAXIS>.
- ✓ ASALE, R.-, & RAE. (s. f.-c). *Zarpa* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://DLE.RAE.ES/ZARPA>.
- ✓ *Conociendo y entendiendo el sistema de muros de carga para edificaciones*. (s. f.). Comunidad 360. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://WWW.360ENCONCRETO.COM/BLOG/DETALLE/SISTEMA-DE-MUROS-DE-CARGA-PARA-EDIFICACIONES>.
- ✓ *Definición de Construcción*. (s. f.). Definición ABC. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://WWW.DEFINICIONABC.COM/GENERAL/CONSTRUCCION.PHP>.
- ✓ *Definición de Pasantías*. (s. f.). Definición ABC. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://WWW.DEFINICIONABC.COM/GENERAL/PASANTIAS.PHP>.
- ✓ *Definición de Proyecto*. (s. f.). Definición ABC. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://WWW.DEFINICIONABC.COM/GENERAL/PROYECTO.PHP>.
- ✓ *Definición de requisición—Definicion.de*. (s. f.). Definición.de. Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://DEFINICION.DE/REQUISICION/>.
- ✓ *El Papel de la Interventoría en la Contratación Estatal*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de <HTTPS://WWW.AUDITOOL.ORG/BLOG/SECTOR-GOBIERNO/282-EL-PAPEL-DE-LA-INTERVENTORIA-EN-LA-CONTRATACION-ESTATAL>.
- ✓ *Empalme a Tope* | *Construpedia, enciclopedia construcción*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de HTTPS://WWW.CONSTRUMATICA.COM/CONSTRUPEDIA/EMPALME_A_TO_PE.

- ✓ fernando mora. (02:50:26 UTC). *Comite de obra en colombia* [Educación].
<https://es.slideshare.net/f3rnando39/comite-de-obra-en-colombia>.
- ✓ *Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil*. (s. f.).
 Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTPS://WWW.LINKEDIN.COM/PULSE/FUNCIONES-DEL-INGENIERO-INSPECTOR-E-RESIDENTE-EN-UNA-AL%C3%AD-FERNANDO>.
- ✓ *Geodren | Geomatrix*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTPS://WWW.GEOMATRIX.CO/PRODUCTOS/GEODREN/>.
- ✓ *Iliquidez: Definición y Significado*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTPS://CAPITAL.COM/ES/ILIQUEZ-DEFINICION>.
- ✓ *Inspector de obras—Educaweb.com*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTPS://WWW.EDUCAWEB.COM/PROFESION/INSPECTOR-OBRAS-344/>.
- ✓ *LÁMINA COLABORANTE ARQUIDECK 2" Y 3" – ARQUIACERO*. (s. f.). Recuperado
 3 de junio de 2020, de <HTTPS://WWW.ARQUIACERO.COM/LAMINA-COLABORANTE-ARQUIDECK/>.
- ✓ *Muros de Contención (estructura) | Construpedia, enciclopedia construcción*. (s. f.).
 Recuperado 3 de junio de 2020, de
[HTTPS://WWW.CONSTRUMATICA.COM/CONSTRUPEDIA/MUROS_DE_CO NTENCI%C3%B3N \(ESTRUCTURA\)](HTTPS://WWW.CONSTRUMATICA.COM/CONSTRUPEDIA/MUROS_DE_CO NTENCI%C3%B3N (ESTRUCTURA)).
- ✓ *Sedes educativas*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
HTTP://DATOSABIERTOS.ESRI.CO/DATASETS/0B6E2B403EBB4428A89C51F2FCDB555D_0.
- ✓ *Significado de Bitácora de trabajo*. (s. f.). Significados. Recuperado 3 de junio de 2020,
 de <HTTPS://WWW.SIGNIFICADOS.COM/BITACORA-DE-TRABAJO/>.
- ✓ *Unión temporal, ¿qué es?* (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTPS://ACTUALICESE.COM/UNION-TEMPORAL-QUE-ES/>.
- ✓ *Viga Corona – Cimentec, S.A.* (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTP://WWW.CIMENTEC.COM.PA/VIGA-CORONA/>.
- ✓ *Zotero | Downloads*. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2020, de
<HTTPS://WWW.ZOTERO.ORG/DOWNLOAD/>.

11. APÉNDICE Y ANEXOS

11.1 ANEXOS

ANEXO A. Presupuesto estructura ejecutada por anterior contratista.

ANEXO B. Hoja de vida de maquinaria y equipo.

ANEXO C. Plan de mantenimiento y calibración de equipos.

ANEXO D. Pedidos de acero realizados en DL-NET.

ANEXO E. Plan de seguimiento de maquinaria y equipo.

ANEXO F. Consumo de combustibles.

ANEXO G. Diseño de ascensor.

ANEXO H. Presupuesto Ascensor.

11.2 BITÁCORAS

Fueron realizadas 10 bitácoras, correspondientes a 10 semanas de presencialidad en el lugar de trabajo.

ANEXO I. Bitácoras.

11.3 CONVENIO

ANEXO J. Convenio Interinstitucional.