

PASANTÍA AUXILIAR DE RESIDENTE PROYECTO PONTEVEDRA

DIEGO ALEXANDER TORRES PEÑA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

PASANTÍA AUXILIAR DE RESIDENTE PROYECTO PONTEVEDRA

DIEGO ALEXANDER TORRES PEÑA

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: PHD. Carlos Andrés Caro Camargo

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 04 de junio, 2025

CONTENIDO

ABSTRACT	7
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
1. OBJETIVOS	10
1.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y ZONA DEL PROYECTO	11
2.1 GENERALIDADES	11
2.2 ORGANIGRAMA	11
2.3 MISIÓN Y VISIÓN	12
2.4 LOCALIZACIÓN	12
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	15
3.1 SUPERVISIÓN DE PERSONAL	15
3.2 SUPERVISIÓN DE DISEÑOS (PLANOS)	17
3.3 CREACIÓN DE BASES DE DATOS.	20
3.4 CONTROL DE INVENTARIOS Y PEDIDOS.	22
4. APORTES DEL TRABAJO	25
4.1 COGNITIVOS	25
4.2 A LA COMUNIDAD	29
5. IMPACTOS DEL TRABAJO	35
6. CONCLUSIONES	37
7. RECOMENDACIONES	38
8. GLOSARIO	39
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
10. APÉNDICES Y ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Personal en obra.	Pág. 22
----------------------------	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1: Organigrama.....	11
FIGURA 2: Ubicación proyecto Pontevedra.....	13
FIGURA 3: Ubicación oficinas constructora Project Group S.A.S.....	14
FIGURA 4: supervisión de personal en obra.....	16
FIGURA 5: evidencia de supervisión de planos.....	18
FIGURA 6: Manejo de planos en obra.....	19
FIGURA 6: base de datos 1.....	20
FIGURA 7: base de datos 2.....	21
FIGURA 8: supervisión de material.....	24
FIGUR 9: Supervisión de personal en obra.....	27
FIGURA 9: Vía sede Patriotas F.C.....	30
FIGURA 10: Inicio vía sede Patriotas F.C.....	30
FIGURA 11: Conformación de andén de paso peatonal.....	32
FIGURA 11: Reunión en obra con Veolia.....	34

ABSTRACT

The purpose of this work is to present the internship carried out between February and May 2025 on the Pontevedra project in the Pirgua district, within the jurisdiction of the municipality of Tunja. This project was carried out through an agreement between the Tunja branch of the Santo Tomás University and the construction company Project Group S.A.S.

The internship was primarily intended to apply the knowledge acquired during university studies in the field and to provide support on the project in terms of civil engineering, the functions performed during the internship, inventory databases, machinery hours, personnel and payroll reporting, and plan interpretation and modification.

This work presents the progress of the project in the first months, both in terms of urban planning and the start of the structural part of the housing that will comprise the project.

Internship, sewerage, structure, urban planning, construction

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad exponer lo realizado en la pasantía realizada entre los meses de febrero y mayo de 2025 desarrollada en la obra Pontevedra en la vereda Pirgua en jurisdicción del municipio de Tunja, la cual se realizó por medio del convenio entre la universidad Santo Tomás seccional Tunja y la constructora Project Group S.A.S.

La pasantía se realizó principalmente con la finalidad de aplicar en campo, en la vida laboral los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria y poder brindar apoyo en la obra en cuanto a lo relacionado con ingeniería civil, en cuanto a las funciones desarrolladas durante la pasantía, lo relacionado con bases de datos de inventario, horas de maquinaria, reporte de personal y nómina, lo relacionado con interpretación y modificación de planos.

En el presente trabajo se presenta el avance de obra en los primeros meses tanto en la parte de urbanismo como en el inicio de la parte estructural de las viviendas que compondrán la obra.

Pasantía, alcantarillado, estructura, urbanismo, construcción.

INTRODUCCIÓN

La pasantía se basa en el afianzamiento de los conocimientos adquiridos durante la carrera llevándolos a un entorno profesional donde sea posible desarrollar sus capacidades y poder facilitar la elección de un campo en el área profesional que corresponda a su carrera[1], que en el caso de la ingeniería civil se convierte en una gran herramienta de orientación ya que la profesión ofrece un amplio espectro de especializaciones y campos laborales que se pueden ir explorando a partir de la pasantía profesional.

La pasantía fue desarrollada con la finalidad de hacer práctico lo aprendido durante la carrera universitaria, poder llevar a cabo lo que se aprendió viendo las capacidades y limitaciones que se puedan tener en la vida laboral, adicionalmente, la pasantía fue tomada como una guía para poder elegir una ramificación de la ingeniería civil en la vida profesional.

La constructora Project Group S.A.S, empresa donde se realizó la pasantía que compete al presente documento, es una empresa tunjana fundada con el fin de brindar soluciones de vivienda en los diferentes niveles sociales y que se proyecta a expandir la cobertura de sus servicios y de sus proyectos [2], empresa para la cual es útil tener pasantes ya que sus proyectos requieren de innovación y nuevas ideas lo que pueden brindar los pasantes tanto de ingeniería civil como de arquitectura.

El desarrollo de una sociedad se da por el trabajo conjunto de las distintas partes involucradas y una de las principales ramas de la economía es la construcción y en general lo que se trata de la construcción física de un país, entre otras funciones que cumplen las obras civiles, se pueden nombrar principalmente el desarrollo económico dado a una zona, región y/o población y la mejora en la calidad de vida de las personas que puedan tener alguna relación con la obra, priorizando el buen desarrollo de las personas tanto social como económico aportando lo que sea posible en la vida de las personas [17].

Dentro de los principales beneficios de las obras civiles en la sociedad encontramos el mejoramiento en la organización y distribución del territorio junto con el aprovechamiento del espacio que en algún momento se veía como inútil o sin opción de ser útil, también se ve el beneficio de la movilidad y tránsito tanto de personas como de vehículos, todos los beneficios ya mencionados deben ir dirigidos a la mejora en la calidad de vida de las personas [17].

El hecho de urbanizar una zona rural hace que los beneficios de la urbanización lleguen a las personas que habitan en zonas rurales y de esta manera mejorar sus condiciones de vida. Entre los mejores beneficios que lleva la urbanización son la movilidad, conectividad y acceso a servicios públicos de mejor calidad [18].

En una obra de construcción es necesario dirigir los procesos constructivos y de acabados conforme a lo que se plantee en planos y especificaciones técnicas, dichas labores las debe llevar a cabo un personal titulado en ingeniería civil o arquitectura, dentro de las funciones también se encuentra el poder optimizar recursos y personal [3].

La labor desarrollada en la pasantía profesional fue la de auxiliar de residente en la obra Pontevedra, ubicada en la vereda de Pírgua en la jurisdicción del municipio de Tunja, es una obra de vivienda campestre que ofrecerá un entorno campestre pero dentro del sector urbano. La pasantía fue desarrollada desde el día 20 de febrero y hasta el 31 de mayo del 2025.

Teniendo claro el puesto ocupado en la pasantía, las funciones desarrolladas en dicho puesto se basaron en el apoyo técnico en la obra en cuanto a interpretación y modificación de planos, explicación en obra de procesos constructivos como las fases de implantación de una cimentación a partir del mejoramiento del suelo, dirección de personal en obra junto con la realización de cortes y nóminas.

Una de las grandes limitaciones que se presentaron siempre fue la falta de confianza que se tiene por lo general en el conocimiento que posea una persona recién egresada de una carrera profesional, ya que al no tener una experiencia laboral en la carrera profesional, es complicado convencer a los trabajadores de la construcción que si se tienen los conocimientos necesarios para poder dirigir un proyecto.

El presente informe contiene el proceso que se llevó a cabo durante la pasantía profesional basada en el apoyo técnico durante la primera etapa de la obra de vivienda y reserva natural Pontevedra junto con la evidencia del trabajo realizado durante los cuatro meses de pasantía, adicionalmente, se evidencian los aportes hechos durante dicho tiempo a la empresa y principalmente al proyecto de construcción.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria, contribuyendo a la mejora de los procesos en la empresa y aportando el conocimiento en pro del desarrollo tanto de la obra como de las personas de la zona, permitiendo al pasante fortalecer sus competencias y consolidar sus conocimientos y aprendizaje.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Optimizar procesos en actividades de obra tales como trazos y composición de vías, ubicación y construcción de pasos peatonales y demás actividades que impacten en la cotidianidad de las personas de la zona.
- Implementar bases de datos que faciliten el orden de la información presentada en obra respecto a materiales, nómina y proveedores relacionados con la empresa y el proyecto, mejorando la intercomunicación de las distintas áreas de la empresa.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y ZONA DEL PROYECTO

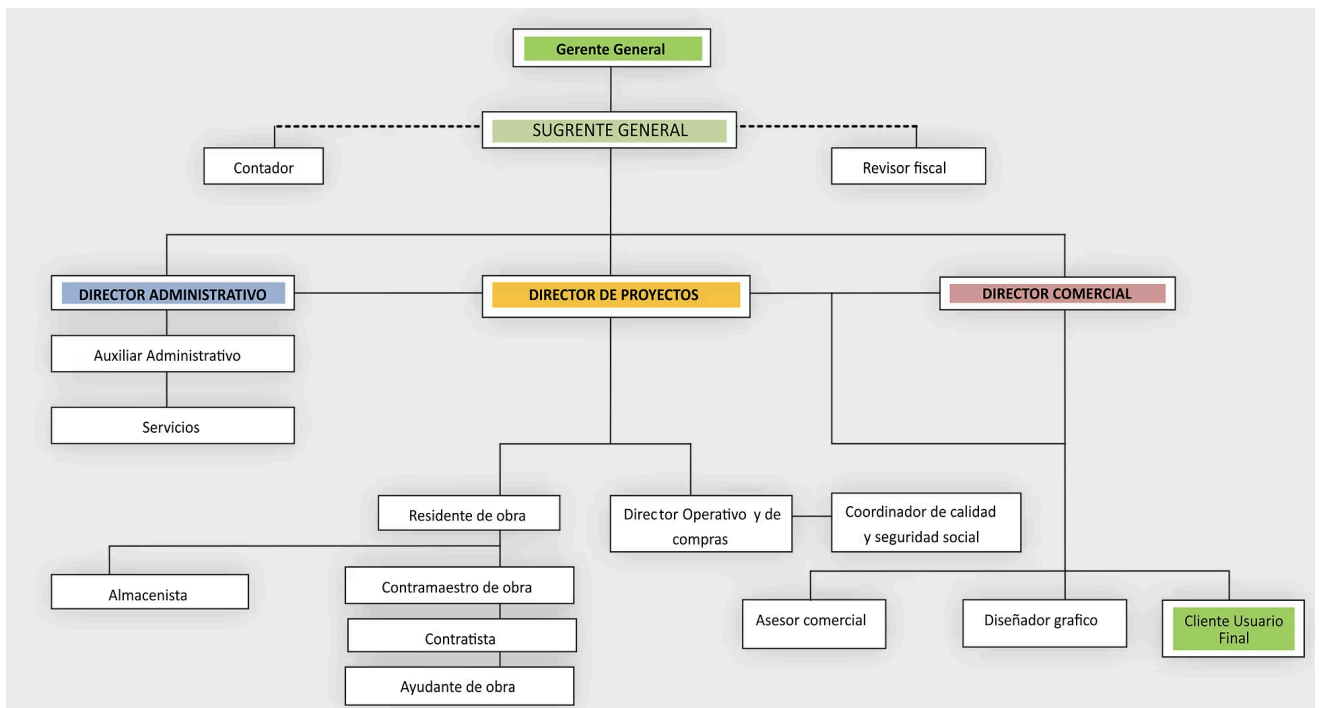
2.1 GENERALIDADES

La constructora Project Group S.A.S es una empresa tunjana fundada por su actual gerente general Cristian Felipe Vargas Farfan, con la finalidad de ser una constructora que innovará en cuanto a vivienda para diferentes estratos, sin embargo, desde hace varios años ha estado a la cabeza de proyectos enfocados en comercio y oficinas [2].

En cuanto a los proyectos de ámbito comercial y no residencial, se encuentran el pasaje comercial Boulevard center y el edificio y centro de negocios Garden Tower ubicado en la glorieta del gobernador, edificio donde actualmente tienen sus oficinas, adicionalmente, se encuentran en proceso de acabados de una nueva edificación con ámbito comercial pasos adelante Homecenter en la ciudad de Tunja.

2.2 ORGANIGRAMA

FIGURA 1: ORGANIGRAMA.



Fuente. Constructora Project Group S.A.S. <https://www.projectagroup.com>

2.3 MISIÓN Y VISIÓN

Misión: Presentar las soluciones más adecuadas para obtener una vivienda en los diferentes estratos sociales con el respaldo de una gran experiencia en la construcción, junto con un gran compromiso y responsabilidad social consolidándose como una de las empresas líderes en el desarrollo de la región, ofreciéndole a sus clientes proyectos con altas especificaciones técnicas, humanas y ambientales [2].

Visión: Tener una cobertura de servicios y proyectos más amplia y reconocida por medio de la búsqueda de nuevas oportunidades nacionales, continuando con proyectos que tengan importancia internacional, priorizando siempre la satisfacción de nuestros clientes y el desarrollo del entorno urbano y social bajo de la región donde nos encontremos con los más altos estándares de calidad [2].

2.4 LOCALIZACIÓN

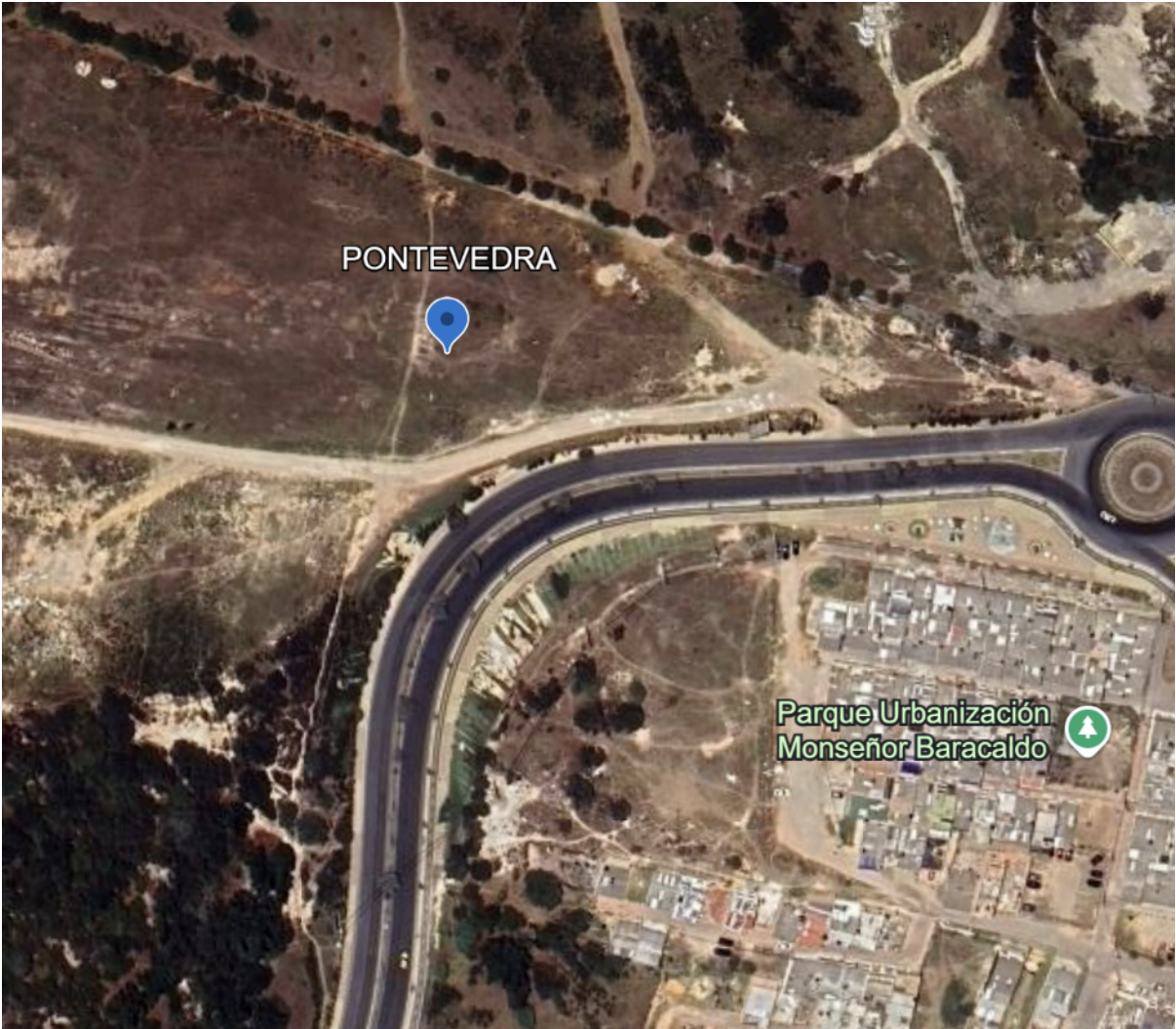
La pasantía fue desarrollada en el proyecto de vivienda Reserva Campestre Pontevedra, el proyecto se encuentra en la vereda de Pírgua en jurisdicción del municipio de Tunja, a pocos metros de la glorieta del barrio El Dorado.

La ubicación del proyecto favorece el ingreso de materiales por la cercanía a vías principales y sobre todo, la cercanía con la BTS para materiales provenientes de municipios aledaños. En cuanto a dificultades lo más notorio sería el acceso a agua para el proyecto en etapa de construcción, ya que durante el inicio se hacía a partir del llenado de un tanque contratando un carro tanque para que lleve el agua.

Una dificultad adicional en la etapa de construcción fue el paso de una manguera de agua potable que abastece a la comunidad ubicada más abajo del proyecto, dicha manguera pasa justo por la mitad del predio y durante las excavaciones para instalación de tubería de alcantarillado sufrió daños constantemente y se reparó en repetidas ocasiones.

Dentro de las dificultades para el proyecto cabe resaltar que el área de construcción cuenta con solo una vía de ingreso desde el casco urbano de la ciudad de Tunja, dicho ingreso se encuentra sin pavimentar lo que en temporada de lluvias hacía que la vía fuese de difícil acceso para vehículos y personas principalmente al inicio cuando no habían andenes demarcados ni inclinación de los pasos de vehículos para el drenaje de agua lluvia.

FIGURA 2: UBICACIÓN PROYECTO PONTEVEDRA



Fuente: Google Earth.

FIGURA 3: UBICACIÓN OFICINAS CONSTRUCTORA PROJECT GROUP S.A.S



Fuente: Google Earth.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

La pasantía fue desarrollada durante el primer semestre del año 2025, las labores en campo se iniciaron el día 20 de febrero y culminaron el día 31 de mayo, cumpliendo con las 600 horas requeridas por la universidad para culminar con la pasantía. Se desarrolló en el horario laboral normal de obra que comprende de 7.00 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 5:00 pm de lunes a viernes y los sábados de 7:00 am a 1:00 pm cumpliendo con 46 horas semanales.

Las actividades desarrolladas durante la pasantía se basaron en el apoyo en obra brindando un concepto profesional de lo que se desarrollaba en el día a día de la construcción, facilitando la recolección de información y manejo de personal. A continuación se enuncian las principales actividades desarrolladas:

3.1 SUPERVISIÓN DE PERSONAL

Durante la jornada laboral, una de las principales actividades que se desarrollaron fue la de supervisar el trabajo del personal en obra en base a lo especificado en los planos suministrados y autorizados por parte de las entidades de servicios públicos, lo especificado por la residente de obra y los requerimientos de avances por parte de la constructora.

Gran parte del trabajo se basaba en la reunión con los contratistas de cada área, plomeros, electricistas y estructurales, por parte de la cuadrilla de estructurales al inicio de la obra su trabajo se basó en la parte de cerramiento y urbanismo en general para luego pasar a la parte de construcción de edificaciones, en cada reunión se trataron los porcentajes de avances respecto al cronograma que tenía la empresa junto con la aclaración de dudas respecto a especificaciones técnicas dadas en planos, tales como diámetros de mangueras de acueducto, dosificaciones de mezclas, principalmente en el caso de sardineles y vigas de cerramiento, tipos de materiales a usar y demás especificaciones dadas.

La supervisión de personal se debía basar en el cumplimiento de los tiempos de entrega de avances por parte de cada contratista, buscando así prontitud en el inicio de la construcción de las unidades residenciales, dejando metas por lo general semanales por cada área de trabajo.

Cabe resaltar que el proyecto Pontevedra cuenta con 41 predios independientes cada uno, es decir, no se toma como un área total de construcción todo el predio comprendido dentro del cerramiento sino que se toman 41 construcciones independientes, algunas con una parte de cerramiento dentro de su área.

El hecho de ser varias obras de baja complejidad y de presupuestos no muy elevados, sugiere que no es necesario contar con interventoría externa en la obra, ya que todas son áreas menores a los 2000 metros cuadrados, que es

tradicionalmente la medida a partir de la cual se contrata interventoría externa que se encargué de que no se cometan errores. Lo que obligaba a tener mayor control de avances en áreas independientes evitando intersección en el trabajo.

Una de las actividades supervisada fueron las mezclas en obra para sardineles y para la viga de cerramiento, dichas mezclas no requieren una resistencia superior a 21 MPA por el uso y las exigencias que tendrán, sin embargo, según lo expresado por los ayudantes de obra, la mezcla presentaba una adición innecesaria de cemento que llevaba el concreto a una resistencia superior a los 28 MPA según la tabla de dosificaciones de cementos ARGOS, adicionando al menos un 20% mas de cemento de lo necesario, al corregir la dosificación se logro un rendimiento de material mucho mayor, ya que la viga de cerramiento presentaba unos micropilotes de un metro de profundidad por 0.2 metros de diámetro junto con la altura de 0.7 metros de la viga.

FIGURA 4: SUPERVISIÓN DE PERSONAL EN OBRA



Fuente: autor

3.2 SUPERVISIÓN DE DISEÑOS (PLANOS)

Durante la pasantía se debía hacer una constante revisión de planos ya aprobados por entidades competentes como curaduría y en la parte de servicios públicos también se debían seguir los planos aprobados por las entidades prestadoras de servicios como veolia, de igual manera, se hicieron modificaciones a planos ya aprobados por cambio de medidas en los predios y por cambio de tipología en las casas.

En la parte estructural del proyecto, es decir, la construcción de casas, se basó en la norma NSR 10 cumpliendo con los requerimientos para la ciudad de Tunja en cuanto dimensiones de elementos estructurales y para la cimentación basado en las cargas y el tipo de suelo.

Dentro de los cambios que se realizaron a los planos se resalta el cambio de áreas de la casa esquinera de la parte superior del proyecto (predio número 10), donde por disposición del comprador se aumentó el área de construcción y el tipo de balcón del segundo piso ubicado sobre la entrada de la casa, disminuyendo el largo del balcón, lo que hizo que no fuese necesario colocar un refuerzo adicional en la zapata ubicada en ese eje, que, para el caso de las demás construcciones de dos niveles en el proyecto, se hacía necesario para evitar un efecto de volcamiento en la zapata que, a su vez, generaría una fractura en la viga que se extiende frente a la zapata.

El refuerzo adicional requerido se determinó a partir de la flexión y el cortante generado por la fuerza que se realizaba a la zapata a partir del momento realizado por el peso en el voladizo de la segunda planta, se hizo necesaria la adición de flejes y tramos cortos de varillas de $\frac{1}{2}$ para evitar que se presentara fractura en el concreto de la cimentación en el eje de la primer esquina de la edificación.

Otro cambio realizado a lo presentado en los planos fue la profundidad y el tipo de material usado para el mejoramiento del suelo de cimentación, siendo un concepto general y ambiguo el presentado en los planos de cimentación.

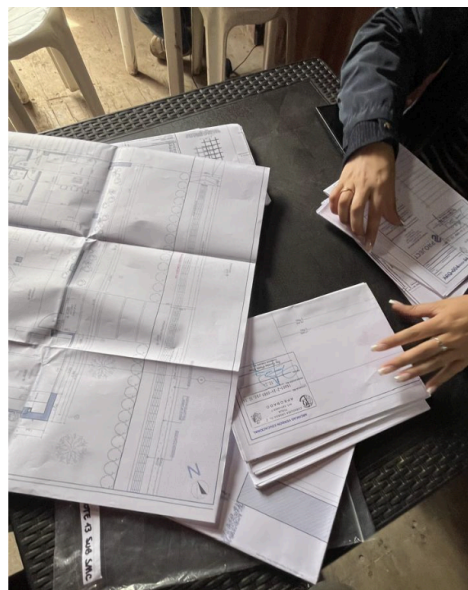
El predio donde se realiza el proyecto Pontevedra presenta una condición topográfica variable, no es un predio plano, lo que sugiere que no se puede generar un diseño general de cimentaciones para todas las edificaciones, para el caso de los predios iniciales del proyecto frente a la entrada el suelo presentaba una composición predominantemente de arenas con muy baja humedad estratificaciones definidas junto con topografía sin cambios de alturas en el nivel del terreno. Para los predios de la segunda fila no se presentaba un cambio significativo en las condiciones de suelo, solo se presentaba un poco más de humedad en el suelo pero seguía siendo predominante la presencia de areniscas, sin embargo, en el predio del final de la segunda fila se presentaba un relleno de

material parecido a escombros, luego de retirarlo se presentaba una pendiente pronunciada lo que hacía que el diseño de cimentación presentada no fuese útil, adicionalmente, el material de suelo presente luego de retirar el relleno se trataba de un suelo con más presencia de partículas finas tipo arcillas con menos capacidad de drenado.

Al diseño de dicho predio se le ajustó la altura de las columnas desde la zapata hasta la losa de primer piso ya que en el diseño inicial se presentaba una altura de un metro a partir de la zapata, pero en campo se evidenciaba la necesidad de que las columnas traseras de la edificación fuesen de al menos 2.5 metros para llegar al nivel de la losa. Lo anterior se presentó como opción de cambio en el diseño estructural para poder respetar el diseño arquitectónico, sin embargo, el cambio ya mencionado podría presentar un efecto de asentamiento adicional al previsto, lo que obligaba a realizar un estudio de suelos antes de realizar el diseño estructural.

Para el caso de la última fila de edificaciones el suelo presentaba una capa aproximada de 0.7 metros de espesor de relleno de materiales con características parecidas a un relleno sanitario, lo que hizo necesaria una excavación que aumentaría la longitud de las columnas, sin embargo, se presentó como solución agregar un relleno de material tipo base granular empezando con material tipo piedra rajón y agregando base con granulometría superior a 2 pulgadas, lo que generaba un suelo estable con comportamiento predecible para realizar la cimentación.

FIGURA 5: EVIDENCIA DE SUPERVISIÓN DE PLANOS.



Fuente: autor.

Junto con las distintas áreas de trabajo en obra se hacían constantes revisiones de planos verificando que los avances realizados fueran acordes a lo estipulado por los entes encargados de cada área, al inició con el área de aguas y electricidad donde no fue necesario hacer muchos cambios o correcciones a excepción de un cambio de diámetro en la manguera de abastecimiento de agua potable ya que se presentaba una manguera de 1'' (una pulgada) que permitía el paso exacto del caudal de agua necesario para abastecer a las edificaciones previstas desde el inicio, sin embargo, por recomendación de los clientes del proyecto se realizará un vivero adicional al proyecto, lo que significa un aumento en el caudal necesario, así que se presentó un aumento de 1/4'' (un cuarto de pulgada) en la manguera de abastecimiento.

Posteriormente con la parte estructural de cada edificación, desafortunadamente en esta última no fue posible hacer mucho ya que el tiempo de la pasantía culminó unas semanas después de iniciado el proceso de construcción de las edificaciones, sin embargo, en el poco tiempo de compartir con los contratistas se pudo aprovechar el tiempo y ser enriquecedor para el aprendizaje basado en la experiencia de los involucrados.

FIGURA 6: MANEJO DE PLANOS EN OBRA.



Fuente: autor.

3.3 CREACIÓN DE BASES DE DATOS.

Durante el desarrollo de las actividades en obra que correspondían a la pasantía, se determinó la necesidad de crear una base de datos en Excel que tuviese la información referente a los pedidos de material para vías, agregados para mezclas, horas de trabajo de maquinaria alquilada, elementos de mampostería y, adicionalmente, una base de datos para el pago de nómina, cortes y tener control de la asistencia de personal.

El objetivo principal de dichas bases de datos es el orden general en obra y poder tener control de los gastos que se tienen día a día, principalmente para que sea revisado y analizado por la parte administrativa de la empresa, adicionalmente, muchos de los pedidos en obra se piden sin un pago anticipado, es decir, después de comprar se pasan las facturas y el total de compras a la parte administrativa para que realicen los pagos directamente con los proveedores para que en obra no se encarguen de manejo de tanto dinero.

Cada día se debía enviar evidencia al gerente general de la constructora sobre la asistencia de personal para tener control sobre el pago a contratistas, pago que se hace de forma quincenal y si bien se maneja por contrato con los contratistas, se trata de acomodar una quincena por encima de lo que sería en un pago quincenal de un salario mínimo.

FIGURA 6: BASE DE DATOS 1

Placa	Fecha	VIAJES	Placa	Fecha	VIAJES	Placa	Fecha	VIAJES	Placa	Fecha	VIAJES	Placa	Fecha	VIAJES	Placa	Fecha	VIAJES
TPA957	18-ene	11	COW311	15-ene	12	QFL694	20-ene	11	KUM130	17-ene	10	DUAS49	12-feb	8	UQZ598	15-ene	2
	20-ene	53		16-ene	18		25-ene	9		8-feb	5		26-feb	5		17-ene	2
	24-ene	5		17-ene	22		27-ene	24		10-feb	4						
	29-ene	16		18-ene	15		1-feb	3		12-feb	8						
	31-ene	18		21-ene	8		3-feb	10		14-feb	9						
	1-feb	10		25-ene	9		5-feb	10		20-feb	9						
	3-feb	11		27-ene	24		7-feb	10		25-feb	20						
	5-feb	26		29-ene	16		8-feb	10									
	6-feb	24		31-ene	13		10-feb	9									
	7-feb	21		13-feb	13		13-feb	12									
10-feb	24			21-feb	4												
11-feb	17			25-feb	26												
14-feb	18																
24-feb	17																
26-feb	17																

Fuente: autor.

Tabla 1: Personal en obra.

Área de trabajo	Número de trabajadores
Estructura	13
Plomería	8
Soldadores	4
Electricidad	6
Jardinería	5

Fuente: autor.

El número de trabajadores era bastante variado, ya que bastantes trabajadores no eran constantes en su llegada al trabajo, sin embargo, lo mostrado en la tabla 1 representa el promedio general de la cantidad de trabajadores presentes en la obra en su etapa inicial.

Adicional al conteo de personal por asistencia, se hacía para poder hacer el pago de nómina que reflejase el pago del día de descanso por cada semana de trabajo, a un empleado que no asistiera a los 6 días de trabajo, no se le pagaba el día de descanso.

El rendimiento de materiales era una las principales funciones que se le daban a las bases de datos junto con los avances de obra que fuesen acordes a lo esperado en el cronograma de actividades, que si bien no se presentó un cronograma de obra se hacía a partir de los tiempos estipulados en los contratos del personal en cada área.

3.4 CONTROL DE INVENTARIOS Y PEDIDOS.

Durante la pasantía se percibió la necesidad de garantizar que los materiales que llegaban por pedido al proyecto fueran los necesarios para cumplir con lo requerido en los procesos de avance en las distintas áreas involucradas en la fase inicial del proyecto.

Dentro de los requerimientos en obra se encuentra la adquisición de materias primas para mezclas de concreto, es decir, compra de arena, grava y cemento, dichos pedidos se debían hacer de tal manera que cumpliera con los requerimientos dados por la actividad a realizar, como lo puede ser la mezcla para pega de sardineles, por indicación del gerente general, se hacía con arena de tipo no lavada o arena sucia, lo que reduce su costo pero disminuye su calidad en cuanto a resistencia.

Para las mezclas de concreto se utilizó la tabla de dosificaciones de cementos ARGOS buscando una resistencia de máximo 21 MPA, sin embargo, en obra se hizo más sencillo hablar en PSI, es decir, se buscaba un poco más de 3000 PSI.

Para pegar los sardineles comprados por unidad se utilizó arena sucia, lo que disminuye su resistencia en comparación de si se hubiese hecho con arena lavada, la arena lavada presenta una composición pura, sin material orgánico y sin presencia de material arcilloso que impida la adherencia con el cemento y se crea una mezcla con mayor capacidad de resistencia a los esfuerzos, adicionalmente la arena sucia presenta una absorción de agua mayor a la de la arena lavada que debe presentar un porcentaje de absorción cercano al 4%.

Por otro lado, el material que se adquirió para conformación de vías era de tipo sub base y base, en mayor proporción sub base para la parte inicial de la conformación, si bien no se hacía una revisión minuciosa en obra al llegar el material, ya que desde la cantera se clasificaba, pero si se hacía una clasificación previa al descargue para saber en qué lugar depositar el material para ser aprovechado de la mejor manera posible.

En la conformación inicial de las vías el grosor de las capas de material tipo subbase no era superior a 15 centímetros sin compactación, al agregar el material se hacía una nivelación para tener una capa uniforme de material y luego compactar, la compactación se finalizaba al observar que el suelo (con baja humedad) no se deformaba al pasar el vibrocompactador y se agregaba una capa adicional hasta alcanzar el nivel de vía deseado, en el caso de la vía que del centro del proyecto conduce a la parte de reserva forestal, se aumentó el nivel del suelo en aproximadamente 60 centímetros, ya que para el nivel de la tubería de alcantarillado era necesario subir el nivel del terreno natural para dar una inclinación al menos mínima para el flujo de aguas residuales.

Luego de la compactación del material tipo sub base, se usó un material tipo base mucho más fino que permitió un acabado uniforme y una compactación aún mayor, se realizó una colocación de mottel en una única capa de 10 centímetros de espesor con una pendiente del 1 % del centro de la vía hacia los costados, lo que daba una diferencia de nivel de 2.5 centímetros del centro de la vía al borde.

Otro tipo de material que se pedía con bastante frecuencia era la piedra rajon, material de la misma tipología de la sub base pero con granulometría mucho mayor, presentando rocas de gran tamaño y que era utilizado para hacer la parte inicial del mejoramiento de terreno para cimentaciones, a medida que el mejoramiento avanza se debe colocar material con granulometría de menor tamaño, eso conlleva una supervisión del material al llegar a obra para saber en cual terreno depositarlo.

Dentro de las características de la piedra rajón se encuentra la gran resistencia a la compresión evitando deformación por asentamiento si se compacta adecuadamente como se hizo en el proyecto, adicionalmente, presenta una gran capacidad de drenado lo que mejora las condiciones del suelo.

FIGURA 8: SUPERVISIÓN DE MATERIAL.



Fuente: autor.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

Es realmente enriquecedor para un profesional el poder realizar la pasantía en una constructora de la ciudad de Tunja que actualmente está haciendo un gran aporte al desarrollo económico y comercial a la ciudad, no solo con construcciones con fines de vivienda, también con grandes construcciones para uso comercial como lo son el pasaje comercial Boulevard center y el edificio Garden Tower.

De la mano con el aprendizaje al pasante debe ir el aporte del mismo hacia la empresa, hacia la constructora y sus personas desde la innovación y el conocimiento adquirido tanto en los estudios universitarios como en distintas experiencias adquiridas antes y durante la pasantía.

Desde el primer día de la pasantía se evidenciaron las posibles mejoras que se podían hacer al proyecto a partir del conocimiento de procesos de organización de personal y de aprovechamiento de recursos, derivando en el mejoramiento de actividades que ya estuviesen en proceso y futuras actividades a realizar, donde si bien se protegen los derechos y el bienestar de los trabajadores, se prioriza el avance del proyecto y la rentabilidad para la constructora.

En cuanto a la contribución durante la pasantía referente al apoyo técnico los avances más significativos para los procesos internos de la constructora fueron la implementación de bases de datos que sirvan para la organización del proyecto y de su funcionamiento y el control de actividades en obra que por su naturaleza requerían de una supervisión técnica.

Para el caso de la supervisión de actividades en obra es necesario tener claridad de lo que se quiere obtener al realizar ciertas actividades en campo, como es el caso de las mezclas en obra, se debe tener clara la función del material que se está creando y las exigencias que tendrá en su vida útil, es por eso que se hace necesaria una tabla de dosificaciones, un control volumétrico de materiales y un control de tiempos de realización de las actividades. Dicho trabajo fue gran parte del aporte realizado a la empresa durante la pasantía.

Las bases de datos que se implementen en cualquier proyecto son una gran ayuda para la buena operacionalidad de cierta división de una empresa o proyecto y que, adicionalmente, se pueda tener una óptima inspección del desempeño basado en datos reales que permitan el análisis de los puntos fuerte y puntos de mejora que se tengan.

Para el caso del proyecto Pontevedra, donde se realizó la pasantía, uno de los principales aportes fueron las bases de datos implementadas durante los 4 meses

generaron mejoras en los procesos internos tanto del proyecto como de la empresa, en cuanto al proyecto, la parte operacional, se mejora el control de lo que ingresa a la obra junto con los beneficios dados por ciertas adquisiciones.

Dentro de las funcionalidades más importantes de las bases de datos se encuentra la comunicación entre las diferentes divisiones de la empresa, es decir, a partir de la creación de bases de datos que contengan la información referente a los movimientos económicos del proyecto de construcción, se puede generar una conexión entre la parte administrativa y operacional de la constructora.

El hecho de poder mantener constante comunicación entre las distintas áreas de la constructora hace que sea más sencillo ver reflejado el gasto económico en el avance del proyecto, que a su vez, facilita los trámites de pagos y destinación de recursos a la parte operativa de la empresa en obra, si el gasto económico se ve reflejado en avances en obra la administración de empresa podrá destinar más recursos económicos para seguir avanzando en el proceso constructivo.

Teniendo en cuenta que gran parte del proyecto se vendió en los primeros 4 meses de operación en el terreno, es necesario presentar avances de forma continua para que los clientes puedan tener seguridad en su inversión, eso se logra a partir de las visitas al proyecto por parte de los clientes y también a partir de la seguridad que puedan transmitir las personas encargadas de preventa y esto se logra a partir del conocimiento que tengan del proyecto, conocimiento que en parte se logra a partir de la información proporcionada desde la obra hacia la parte administrativa de la empresa para poder ser transmitida al cliente.

Cabe resaltar que la organización de personal en obra buscando alcanzar los avances en obra y el orden de las actividades programadas esperado tanto por la empresa como por los clientes, también fue un aporte realmente significativo del trabajo de pasantía.

Si bien no se presentaron muchas herramientas organizacionales por parte de la empresa al inicio de la pasantía, se dejaron claros los objetivos para los primeros tres meses, lo que representó el punto de partida para poder tener claridad sobre el trabajo de control de personal en obra y lo que se buscaba incluyendo un apoyo técnico en obra.

Teniendo claro que el aspecto económico es de los más importantes en un proyecto de construcción, el control de materiales en actividades en obra es uno de los aportes más importantes que se pueden hacer desde una pasantía, el control de dosificaciones en mezclas, el control de cantidades de hierro en refuerzos en el concreto y la supervisión de actividades de conformación de vías e instalación de alcantarillado y acueducto, son la base para el mayor rendimiento posible de material en obra.

Si bien siempre se intentó maximizar el beneficio económico en el proyecto, dentro de las actividades diarias debía estar siempre presente la verificación del cumplimiento de los planos autorizados, un ejemplo de esto fueron las redes de alcantarillado, donde se debía cumplir con las pendientes y diámetros de tubería especificados por Veolia junto con los elementos de control de paso de agua en el caso del sistema de abastecimiento como lo fueron las llaves y registros de paso.

FIGUR 9: SUPERVISIÓN DE PERSONAL EN OBRA.



Fuente: autor.

En un proyecto de construcción es importante tener objetivos de avances determinados a una fecha, esto por lo general se lograra pagando en la modalidad de contrato y no por nómina, es decir, se paga a un empleado o un grupo de empleados para que ejerzan una labor y se paga a partir de la medición del avance de dicha labor, por lo general el ejemplo más claro es el de mampostería que se paga por metro cuadrado de avance, para la obra Pontevedra en su fase inicial el pago a contratistas se hacía por contrato, sin embargo, cada dos semanas se pagaba al contratista un valor que aproxima un pago de nómina de días sumados de trabajo pero que también fuese acorde o cercano a lo que el avance de contrato reflejaba en cuanto a ganancia.

Para poder tener control del avance en obra se realizaban casi a diario reuniones con el gerente general de la empresa que es quien lleva las decisiones y quien daba la guía inicial de los objetivos de avance necesario para cada semana, adicionalmente, se hacía control constante de las actividades con cada contratista.

Otro aporte hecho durante los cuatro meses de pasantía y de gran importancia fue el apoyo técnico en la interpretación y posterior explicación de planos en obra, el objetivo principal de esto era el de cumplir con las especificaciones aprobadas por entes responsables de la aprobación de un proyecto en sus distintas áreas como aguas, estructura y electricidad.

Cabe resaltar que dentro de las especificaciones más relevantes en planos se basaron en:

- NSR 10: La NSR 10 es el reglamento colombiano de construcciones sismo resistentes que se encarga de dar las especificaciones necesarias para construir edificaciones sismorresistentes [4], presente principalmente en los planos y especificaciones de las casas del proyecto.
- Resolución 0330 de 2017: La RAS 2017 tiene como función dar los requisitos técnicos de las diferentes fases que involucran a la infraestructura relacionada con la prestación de servicio público domiciliario de alcantarillado, acueducto y aseo [5].
- Reglamentos técnicos de instalaciones eléctricas: El RETIE se encarga de que se garantice la seguridad para la vida de personas, animales y vida vegetal minimizando riesgos de origen eléctrico [6].

Cada una de las áreas de la construcción tiene una regulación técnica hecha con la finalidad de resguardar el bienestar de la vida que se encuentre en relación al proyecto en sus distintas áreas, dichas especificaciones son la guía para el diseño y construcción de un proyecto, que para este caso es a partir del alcantarillado hasta los acabados de las casas.

Para el caso de instalaciones eléctricas se hace a partir de la autorización por parte la empresa de energía de Boyacá conocida como EBSA que es el ente encargado de dar la prestación del servicio público de electricidad y para la parte hidráulica el ente encargado es la empresa Veolia.

Para la fase inicial del proyecto era esencial tener claro de donde se abastecería el proyecto en cuanto a servicios de agua y electricidad, sin embargo, para el suministro de agua no fue posible tener un abastecimiento constante y se hacía por medio de almacenamiento de agua llevada con carrotanque, para suministro de electricidad se colocaron postes provisionales que llevarán cableado a los tableros de conexión, dichas instalaciones se hacían a partir de planos y especificaciones dadas por la EBSA, con lugares de instalación, tipo de cableado

y tipo de tomacorriente especificados a lo cual se debía supervisar durante la instalación para evitar errores.

En cuanto al urbanismo de la obra se tenían especificaciones y planos a partir de cada predio, es decir, no se contaba con una especificación general de andenes, cerramiento o espacios comunes a excepción de un área de reserva forestal, lo que implica que, si bien en cuanto a generalidades los espacios comunes siguen un mismo diseño, se debía tener en cuenta lo especificado y aprobado para predio, principalmente para los que dentro de su área especificada en planos contenían cerramiento y andenes donde requieren un diseño diferente al que estuviese contiguo.

Uno de los aportes que no fue tan vistoso por no ser una actividad diaria y que no correspondía específicamente a las actividades enunciadas en el inicio de la pasantía, pero que fue de alto valor y repercusión en el trabajo desarrollado por cuatro meses, fue la búsqueda y estudio de proveedores de materiales, es decir, durante los cuatro meses se hizo un trabajo conjunto con el encargado de compras de la obra, el señor Yonatan Muñoz, quien se encarga de la parte organizacional de presupuestos y compras, quien fue parte fundamental en el aprendizaje de presupuesto y pagos en obra, si bien en la empresa se tenían la gran mayoría de proveedores ya identificados, durante la pasantía se ayudó a encontrar nuevos y mejores proveedores de materiales, disminuyendo costos y tiempos de entrega.

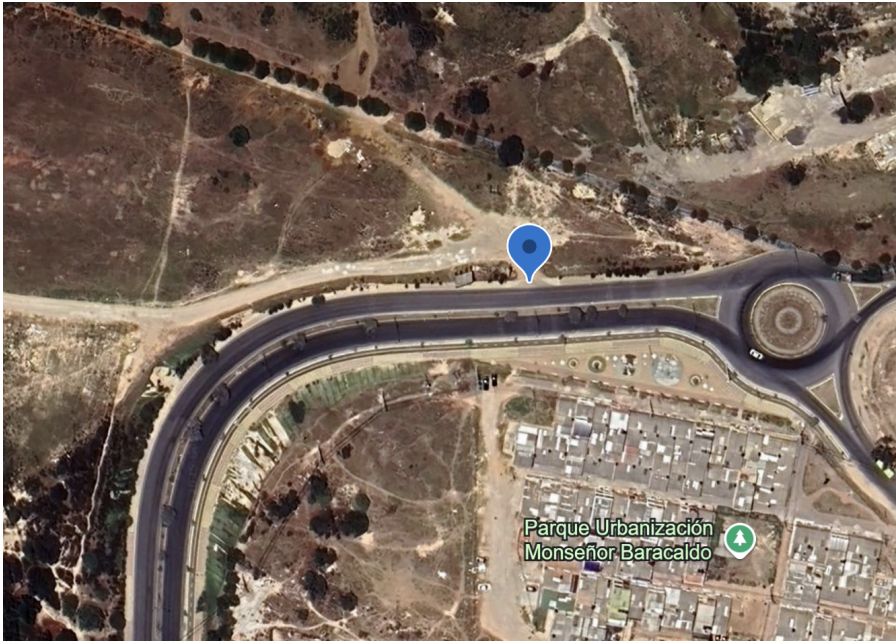
La ayuda en adquisiciones no solo significaba una mejora en la economía del proyecto, sino que también ampliaba el catálogo de proveedores para futuras compras, dando así más campo de acción en posibles contratiempos teniendo más posibilidades y diversificando los aliados de la constructora ya que en varios casos es necesario tener un proveedor aliado que pueda generar compras a crédito con el fin de que se tenga el material en obra lo más rápido posible sin tener que esperar autorización de pagos.

4.2 A LA COMUNIDAD

En cuanto a los aportes realizados a la comunidad durante el trabajo de pasantía se puede denotar un trabajo de mejoramiento a las condiciones de vías y sistema de abastecimiento de agua potable a la población ubicada más abajo del proyecto, un punto de referencia de dicha población es la sede deportiva del equipo de fútbol profesional Patriotas F.C

El punto de partida para llegar a la sede deportiva de Patriotas F.C es sobre la vía principal como se observa en la figura 9 y 10. Una vía y un paso peatonal sin señalización de ningún tipo que con el paso de las personas por varios años se conocía de forma popular mas no porque fuese una ruta demarcada

FIGURA 9: VÍA SEDE PATRIOTAS F.C



Fuente: Google Earth.

FIGURA 10: INICIO VÍA SEDE PATRIOTAS F.C



Fuente: Google Earth.

La vía que de la glorieta del dorado dirige a la sede deportiva de Patriotas F.C se encontraba más que como una vía, como un camino destapado, al demarcar el paso vehicular para empezar con el proyecto Pontevedra se hizo por el límite del lindero de los predios donde se podía evidenciar que quedaría en un paso aún peor al que estaba en ese momento, por dicha razón fue necesario hacer trabajos de conformación de la vía, retirando material y llevando material nuevo que fuese apto para conformar una vía.

Los trabajos de conformación de la vía se hicieron a partir de los niveles que se tenían como referencia del cerramiento del proyecto y los linderos los predios ubicados frente a Pontevedra que en cierta parte ya se encuentran vendidos y que también se beneficiarán de la vía y los demás trabajos que se realizaron y se realizarán, dichos niveles junto con el ancho de la vía eran supervisados constantemente como parte del trabajo de la pasantía.

El hecho de tener una vía de acceso en condiciones de soportar tráfico de vehículos de carga genera que sea mucho más sencillo llegar no solo a las instalaciones de Patriotas F.C sino que también a las fincas aledañas al lugar, cabe resaltar que la escuela de formación futbolística de menores de Patriotas se encuentra en esas instalaciones, lo que quiere decir que viernes, sábados y domingos el flujo de vehículos es bastante alto, adicional a que en esas canchas de fútbol se reciben a los equipos visitantes de las inferiores del equipo profesional, lo que supone el paso de grandes buses.

El hecho de tener una mejor vía de acceso supone una mejoría en cuanto a movilidad y accesibilidad a los predios que serán construidos a futuro, junto con la instalación de alumbrado público sobre la vía que también será un gran avance para la población de esa zona que también les brindará seguridad en las noches.

Junto con la adecuación de la nueva vía para paso vehicular, se lideró la construcción de un nuevo andén de paso peatonal que comprende todo el recorrido desde el inicio de la obra hasta el giro que dirige hacia las instalaciones de Patriotas F.C, paso peatonal que no existía lo que suponía un riesgo para las personas que se dirijan a pie por la carretera, no solo personas que vivieran en la zona o quienes fueran hacía las instalaciones de Patriotas F.C, sino también para quienes estuviesen practicando senderismo por la zona ya que más abajo del proyecto se encuentra un ruta de senderismo bastante recorrida por las personas de Tunja por su cercanía con el casco urbano y la gran zona boscosa que comprende.

El andén tiene un ancho de dos metros y contiene un paso guiado en el centro para personas con discapacidad visual lo que los guiaría a lo largo de todo el andén, cuenta también con una inclinación del 2,5% para el drenaje de aguas lluvia y que no se convierta en pequeños pozos de agua.

El andén cumpliría una función de uso público y adicionalmente tendrá alumbrado para quienes transiten la zona de noche, si bien se construyó para el urbanismo del proyecto Pontevedra, se beneficiarán todas las personas que transiten por la zona junto con los futuros dueños de los predios ubicados frente al proyecto de vivienda, predios que ya están puestos en venta y que ya fue vendida la mayor área.

Cabe resaltar que los trabajadores encargados de la conformación del andén fueron personas de la comunidades aledañas al proyecto y que fueron presencialmente a la obra a presentar su hoja de vida, quienes fueron seleccionados se les brindó una capacitación sobre los requerimientos del suelo para instalación de adoquín, la forma de instalación del adoquín para el acabado y la instalación de tubería para paso del cableado que servirá como instalación eléctrica para alumbrado público teniendo en cuenta que todas las redes eléctricas del proyecto son subterráneas. De esta forma se generó empleo para la gente de la zona y se les brindó la capacitación y los implementos y materiales de obra necesaria para la conformación de andenes, cumpliendo con las necesidades de seguridad que comprendía la actividad a realizar.

FIGURA 11: CONFORMACIÓN DE ANDÉN DE PASO PEATONAL.



Fuente: autor.

En los extremos de los dos andenes, separados por el ingreso al proyecto, se colocarán rampas y señalización para personas en silla de ruedas y paso de coches de bebés, al terminar la pasantía no se habían colocado las rampas ni la señalización por la premura de conformar el andes en su totalidad, siendo esta una actividad que se dejó denotada como necesaria para la entrega final del proyecto y el uso no solo de los futuros residentes de Pontevedra sino también de la comunidad en general.

Otro aporte a la comunidad fue el apoyo al correcto paso de agua potable ya que la manguera que llevaba el suministro hacía la parte baja de la vereda pasa justo por el medio del predio comprendido para el proyecto Pontevedra, lo que suponía un problema ya que para el proyecto de construcción era necesario hacer el sistema de alcantarillado y las pasos de electricidad que son por el suelo y al hacer las excavaciones para dichas instalaciones se veía afectado el suministro de agua.

Ante la problemática de los constantes daños a la manguera de agua potable que llevaba suministro a las fincas aledañas al proyecto se debían hacer constantes arreglos, lo que suponía constantes reuniones con los dueños de las fincas, ante esta problemática se decidió hacer una reunión con encargados de esa zona por parte de Veolia y los dueños de las fincas para plantear soluciones.

Para poder dar solución al problema se identificó que el principal causal de la problemática era la mala disposición de la manguera y durante la reunión con Veolia se planteó el cambio de la dirección de la manguera y que pase por la nueva carretera, también se presentó la posibilidad de verificar la presión y diámetro de manguera para que el abastecimiento sea óptimo.

A partir de la reunión con Veolia y de dar los inicios para solucionar el problema de abastecimiento se pudo tener un aporte significativo a la comunidad junto con la gratificación de las personas que se benefician de dicha solución que les dará en un futuro próximo una mejor condición de vida.

Adicional al cambio de ubicación y revisión de utilidad de la manguera de abastecimiento de agua, se propuso la revisión de instalaciones en la urbanización Monseñor Baracaldo, ya que el problema de presión empezaba desde esa ubicación, es decir, ahí sería la cuna del problema, según lo expresado por las personas que habitan la zona desde hace varios años.

Según lo expresado por la comunidad que reside en la zona y lleva varios años presentando el mismo problema pero sin solución, se pudo determinar que la falta de intervención en la zona para construcciones que demandan una alta exigencia de suministro de agua potable era en gran parte la razón de que dicha problemática no hubiese sido atendida con anterioridad, adicionalmente se resaltó que en gran parte el problema de presión de agua que pasa hacía la parte baja del

sector es en parte por la diferencia de cotas de la manguera que pasa por debajo de la carretera denominada avenida del Gobernador y que luego sube por el talud de un costado del proyecto Pontevedra.

FIGURA 11: REUNIÓN EN OBRA CON VEOLIA.



Fuente: autor.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO

Durante el desarrollo de la pasantía se ejerció un trabajo de apoyo y acompañamiento a las actividades de obra en la parte organizativa y de dirección de la obra, en cuanto lo que corresponde al trabajo de residente, que para este caso correspondía al puesto de auxiliar de residente.

Al empezar el trabajo de pasantía en el proyecto de vivienda campestre Pontevedra se podía evidenciar el trabajo de 31 trabajadores de los cuales (nueve) eran del contratista Siervo Villa Marin dedicados a la fundición de la viga de cerramiento que es en donde se anclaron los tubos que componen el cerramiento en la parte frontal del proyecto, 9 del contratista William Robles Contreras encargados de la parte hidráulica del proyecto, al principio dedicados netamente al alcantarillado del proyecto con los respectivos pozos de inspección y conexiones entre tuberías y posteriormente a las instalaciones como cajas de inspección y paso de manguera de agua potable para cada predio, 5 del contratista Jose Ruiz Granados encargados de la parte eléctrica que en el principio de la obra se encargaron de hacer las cajas de inspección de conexiones eléctricas para cada predio ya que tomo el sistema de electricidad y telecomunicaciones del proyecto será subterráneo, luego de eso se encargaron de colocar tubería que conectará las cajas entre sí para el paso de cableado y 4 del contratista Manuel Pirazan encargados de la parte de soldadura y ornamentación que durante todo el tiempo que estuvieron en obra se encargaron de soldar los módulos de cerramiento conformados por tubos redondos, se colocaron en la parte del proyecto que colinda con el aeropuerto de Tunja y en la reserva forestal.

Cabe recalcar que el número de trabajadores variaba casi semanalmente ya que muchas personas tomaban el trabajo de forma temporal y lo abandonan sin previo aviso, sin embargo cada contratista mantiene un número mínimo de trabajadores al menos para mantener avances en obra.

Adicionalmente se encontraba un operario de una retroexcavadora de propiedad de la constructora quien era el encargado del movimiento de material y excavaciones de poco tamaño, en obra se cuenta con un vibrocompactador que es operado por una persona capacitada en obra y que se encarga de la parte de almacén.

Luego del inicio de la pasantía lo primero que se hizo fue ver junto con la ingeniera residente, el dueño de la obra y el encargado de la obra los beneficios inmediatos que podría tener la pasantía para la empresa y para sus colaboradores, llegando a la conclusión de que lo primordial era el manejo de personal en obra.

El proyecto de vivienda Pontevedra supone un reto en cuanto a organización para su ejecución y correcta entrega, no solo por su gran extensión de terreno sino

también por la complejidad que supone hacer un proyecto en un terreno donde no hay servicios públicos y que, además, colinda con el aeropuerto de Tunja, lo que supone un cuidado especial en cuanto las actividades en obra.

Para poder hacer un proyecto de esa magnitud es necesario tener riguroso control del personal y de los a veces presentados por cada área involucrada y es ahí donde radica el mayor impacto derivado de la realización de la pasantía en el proyecto Pontevedra.

Si bien cada uno de los contratistas ya nombrados contaban con sus actividades ya programadas y sus equipos de trabajo bien organizados, era claro que al contar con los buenos recursos económicos de una constructora de la envergadura de Project Group se podía hacer mas, tener mas avance en obra y adicionalmente contando con la guía de profesionales con bastante experiencia.

Luego de poder organizar mejor los equipos de trabajo dándoles puntos claros por alcanzar en un tiempo límite, se pudo determinar la necesidad de avanzar en la demarcación clara de predios y la toma de medidas de verificación, dichas actividades requieren de un equipo de trabajo adicional a los que se encontraban en obra, para lo cual se contactó al contratista Luis Cristancho quien cuenta con un equipo de 4 personas con experiencia en obra y urbanismo.

El equipo de trabajo del señor Luis se encontraba bajo supervisión general de la ingeniera residente de obra, sin embargo, el trabajo principal de la pasantía fue el de supervisar y hacer acompañamiento constante a las actividades realizadas por dicho equipo de trabajo ya que al llegar a una obra que ya está en proceso es necesario contextualizar a quien se integre para evitar interferencias con otras áreas de trabajo.

Adicional al equipo de trabajo incluido en la obra, se llevó una retroexcavadora alquilada a la empresa Azul y blanco, una excavadora tipo oruga alquilada a un particular y la incorporación de un mini cargador propiedad de la constructora pero que se encontraba en otro proyecto.

La adición de personal en obra, el avance de todas las áreas de trabajo y la premura por presentar avances significativos a los clientes hacía necesario el trabajo de maquinaria adicional en obra, lo que también representaba una productividad mayor de los equipos de trabajo bajo la supervisión de la ingeniera residente y el pasante.

En cuanto a la parte directamente económica el impacto no fue tan notorio pero aun así se pudo presentar una ayuda constante a la constructora por medio de cotizaciones y proveedores nuevos que presentaran una mejora en los precios y tiempos de entrega para materiales en obra.

6. CONCLUSIONES

- El trabajo de pasantía en campo permite aplicar los conocimientos de una forma práctica permitiendo que se consoliden las fortalezas y se identifiquen las falencias del pasante en el desarrollo como profesional.
- El apoyo de un pasante a una empresa puede llegar a ser bastante significativo, sin embargo, debe ir de la mano con el aprendizaje y la capacitación constante del pasante para que ambas partes se beneficien del trabajo de pasantía.
- El trabajo de optimización de procesos en actividades como conformación de vías y andenes resulta una actividad bastante beneficiosa tanto para el pasante por la experiencia en resolución de problemas y aplicación de conocimientos como para la comunidad y empresa constructora por el aprovechamiento de espacios, materiales y personal.
- Se pudo evidenciar que una planeación de obra adecuada y un constante control de materiales y personal, reduce los posibles contratiempos y sobre costos derivados de la falta de planificación previa a la realización de trabajos en campo
- En todo proyecto de construcción es fundamental la constante capacitación de las personas encargadas de procesos que requieran atención constante como lo es el manejo de maquinaria y el control de personal en obra.

7. RECOMENDACIONES

- Tener una preparación previa al inicio de la pasantía con el fin de maximizar el aprovechamiento del entorno de aprendizaje que se puede brindar durante la experiencia en campo acompañado de profesionales que cuenten con conocimiento que pueda ser útil para el pasante.
- Antes de designar un área de trabajo a un pasante es necesario tener claras las cualidades y debilidades del mismo con el fin de poder reforzar los puntos que se identifiquen como débiles y de igual manera poder tener el mayor aporte posible para la empresa.
- Velar constantemente porque se conserve el bienestar y la integridad de la comunidad y de las personas involucradas en procesos de construcción para que así sea más notorio el avance y el beneficio que representa la implementación de la ingeniería civil en los proyectos de construcción.
- Dar prioridad a los comité de obra como herramienta de control y seguimiento a los avances que se presenten en campo y a las dificultades o dudas que puedan surgir durante el desarrollo de un proyecto de construcción.
- Promover la participación ciudadana en la identificación si posterior solución de problemas que pueda conllevar a una mejora en las condiciones de vida de una población.
- Es importante tener un cronograma de actividades de obra para así poder tener un punto de referencia del avance del proyecto y de ser necesario incluir personal o maquinaria para poder alcanzar los avances por fecha planteados desde un inicio.

8. GLOSARIO

- **Abastecer:** proveer a alguien para su mantenimiento o funcionamiento [7].
- **Aledaño:** terreno, edificio o espacio que está próximo a otro, generalmente con relación de pertenencia o dependencia [7].
- **Demarcar:** determinar o señalar los límites de un terreno o de una zona [7].
- **Denotar:** Indicar, señalar o ser signo de algo [7].
- **Mampostería:** Obra hecha con piedras sin labrar o poco labradas, unidas generalmente con argamasa [7].
- **Óptimo:** que es lo mejor posible o lo más adecuado en las circunstancias dadas [7].
- **Piedra rajón:** Tipo de piedra que se obtiene al partir la roca en lajas o planchas delgadas, usadas comúnmente en construcción [8].
- **Predio:** porción de terreno, con o sin construcciones. Puede ser urbano o rural [7].
- **Sardinell:** Elemento constructivo que forma el borde o andén de una acera, separándose de la calzada vehicular [8].
- **Tipología:** Estudio o clasificación de tipos, especialmente en el ámbito arquitectónico, lingüístico o sociológico [9].
- **Carrotanque:** Vehículo diseñado para el transporte de líquidos a granel, como combustibles, productos químicos o agua. Su estructura incluye un tanque cilíndrico que permite la carga y descarga eficiente del contenido, garantizando la seguridad durante el traslado y minimizando el riesgo de derrames. [10]
- **Tableros de conexión:** Estructura en las que se ubican los instrumentos eléctricos principalmente de conexión y también de control que regulan el funcionamiento eléctrico de las instalaciones [11].
- **Lindero:** Son las divisiones entre dos propiedades que se encuentran contiguas entre sí, son límites tanto físicos como legales, se pueden mostrar mediante cercas o cualquier elemento físico que denote el lindero. [12].

- Senderismo: Es un tipo de actividad al aire libre que se hace por zonas naturales y consiste en caminar a un atractivo turístico natural [7].
- Adoquín: Elemento macizo, prefabricado, prismático recto, cuyas bases son poligonales que, en conjunto, permiten conformar una superficie utilizada como capa de rodadura vehicular o peatonal, regidos por la NTC 2017 [13].
- Cota: El número que aparece en los planos y mapas topográficos y que indica la altura a la que se encuentra un punto, ya sea con respecto al nivel del mar o a otro plano de referencia [7].
- Talud: Superficie con inclinación respecto al plano horizontal que deben adoptar de forma permanente las estructuras conformadas por tierra. El análisis de los taludes representa un desafío técnico, ya que en su evaluación intervienen tanto aspectos de la mecánica de suelos como de la mecánica de rocas, además de la influencia fundamental que ejerce la geología en la definición de criterios adecuados de diseño y estabilidad [14].
- Ornamentación: Acción y efecto de ornamentar. Conjunto de elementos con que se adorna algo [7].
- Vibrocompactador: Máquina que tiene como finalidad compactar suelos, cemento o cualquier elemento situado en el suelo y que requiera ser compactado, lo hace por medio del peso propio y de vibraciones en el o los rodillos [15].
- Cotización: Documento en el que se especifican detalladamente los precios de algún bien o de algún servicio, sirve generalmente para hacer comparaciones de precios previo a la adquisición [16].

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Universidad Ean. “¿Las prácticas profesionales definen tu futuro laboral?”. Accedido el 10 de junio de 2025 [En línea]. Disponible: <https://universidadean.edu.co/noticias/las-practicas-profesionales-definen-tu-futuro-laboral>
- [2] Constructora Project Group S.A.S. “Quienes Somos - Projecta Group Tunja”. proyectagroup. Accedido el 10 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.projectagroup.com/quienes-somos>
- [3] R. Ferreño Gonzales. “Funciones del ingeniero residente de obra”. Certicalia | Soluciona todos tus trámites y gestiones. Accedido el 11 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.certicalia.com/blog/funciones-ingeniero-residente-obra>
- [4] República de Colombia, *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10*, Decreto 926 de 2010. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.
- [5] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2017*, Resolución 330 de 2017. Bogotá, Colombia: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017.
- [6] Ministerio de Minas y Energía, *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE*, Resolución 40251 de 2022. Bogotá, Colombia: Ministerio de Minas y Energía, 2022.
- [7] Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed. Accedido el 18 de junio de 2025. [en línea]. Madrid, España: RAE, 2014. Disponible en: <https://dle.rae.es>
- [8] Instituto Nacional de Vías (INVIAS), *Informe de Gestión 2016*, Bogotá, Colombia, febrero de 2017. Accedido el 20 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/>
- [9] F. D. K. Ching, *Arquitectura: Forma, espacio y orden*, 4.^a ed., Barcelona, España: Gustavo Gili, 2015.
- [10] Industriapedia “¿Qué es un carro tanque?” Accedido el 22 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://industriapedia.com/que-es-un-carro-tanque/>.

[11] Telectric Perú, “Tableros Eléctricos: Definición”, basado en IEC 61439-1. Accedido el 28 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://telectricperu.com/tableros-electricos/>.

[12] Afincalitas Diccionario Comunidad “Linderos: Definición, Aplicación y Curiosidad,” Accedido el 28 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.afincalitas.com/diccionario-comunidad-de-vecinos/linderos-definicion-a-plicacion-curiosidad/>

[13] Instituto Nacional de Vías (INVIAS), “*Artículos Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – EGCC 2022*”, archivo PDF, 2022. Accedido el 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/normativa/politicas-y-lineamientos/documentos-tecnicos/19173-articulos-egcc-2022/file>

[14] Arcila, A., Guerra, D., & Bergaño, C. (2019, abril). *DISEÑO DE TALUDES, MUROS Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS URBANIZACION MUNICIPIO DE FREDONIA*. Repositorio Institucional UCC. Accedido el 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/56192cc0-0f33-4b35-9c38-396f5f2a6f86/content>

[15] Máquinas y Máquinas (2020, 28 de diciembre). *Qué es un vibrocompactador*. Accedido el 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://maquinas-maquinas.com/que-es-un-vibrocompactador/>

[16] *¿Qué es una cotización? Partes de una Cotización| Blog Glosario contable*. (2018, 4 de enero). [Siigo.com](https://www.siigo.com). Accedido el 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.siigo.com/blog/contador/que-es-una-cotizacion/>

[17] Pavimentos Lario. (29/10/2025) LA IMPORTANCIA DE LAS OBRAS CIVILES PARA LA SOCIEDAD. Accedido el 23 de agosto de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://pavimentoslario.com/la-importancia-de-las-obras-civiles-para-la-sociedad/>

[18] CONCEPTO. Urbanización. Accedido el 23 de agosto de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://concepto.de/urbanizacion/>

10. APÉNDICES Y ANEXOS

Los siguientes anexos se presentan digitalmente:

- Bitácora semana 1
- Bitácora semana 2
- Bitácora semana 3
- Bitácora semana 4
- Bitácora semana 5
- Bitácora semana 6
- Bitácora semana 7
- Bitácora semana 8
- Bitácora semana 9
- Bitácora semana 10
- Bitácora semana 11
- Bitácora semana 12
- Bitácora semana 13
- Bitácora semana 14
- Bitácora semana 15
- Plan de práctica.
- Base de datos inicial de nómina
- Base de datos inicial de maquinaria y material
- Convenio específico entre Project Group S.A.S y Universidad Santo Tomás seccional Tunja.