



Práctica empresarial en la empresa Inversiones Cerro Alto S.A.S. en el proyecto denominado Torres de Montearroyo

Por:

José Orlando Rojas Peña

Tutor de la universidad:

Ing. María Marcela Lozano

Tutor de la empresa:

Arq. Edwin Fernando Forero Rey

Codirector (Inversiones Cerro Alto S.A.S)

Facultad de Ingeniería Civil

Universidad Santo Tomás

Villavicencio, 24 de enero del 2018

Dedicatoria

Dedico la culminación de las materias de pregrado y la realización de las prácticas empresariales a Dios en primer lugar y a mis padres por su apoyo incondicional en estos años.

Agradecimientos

Agradezco en primera instancia a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de este proceso, a mis padres por apoyarme en todo momento y por los valores que me han inculcado, a los profesores de la universidad que brindaron sus conocimientos a lo largo de mi instancia, a mis jefes y tutores en la empresa Construye Bgr por su paciencia y la experiencia adquirida y finalmente a mis compañeros y amigos por haberme acompañado en el transcurso de mi carrera.

Tabla de contenido

1.	Introducción	5
2.	Justificación	7
3.	Objetivos	9
a.	Objetivo general	9
b.	Objetivos específicos	9
4.	Marco referencial	11
5.	Perfil de la empresa	13
6.	Actividades realizadas	14
7.	Aportes y recomendaciones	16
8.	Lecciones aprendidas	18
9.	Conclusiones	19
10.	Referencias bibliográficas	21
11.	Anexos	22

1. Introducción

La universidad Santo Tomas, en su pregrado de Ingeniería Civil requiere que sus estudiantes egresados cuenten con una formación integral, donde puedan desenvolverse con facilidad en la parte teórica y la práctica; por tal razón las prácticas constituyen una manera de articular estos conocimientos adquiridos durante el pregrado.

Para este caso particular dichas prácticas profesionales se realizarán en la empresa Inversiones Cerro Alto S.A.S en la obra Torres de Montearroyo ubicada en la ciudad de Villavicencio – Meta, en donde se desarrollarán labores afines con la ingeniería civil y así mismo se centrará en la detección de problemáticas que a partir del conocimiento adquirido durante el pregrado se estará en capacidad de solucionar.

El proyecto en el cual se realizará la práctica consta de dos edificios multifamiliares los cuales cuentan con 6 diferentes tipos de apartamentos, son apartamentos que van desde los 110m² hasta los 117m², estos se entregan a su propietario completamente finalizados, es decir que todo el trabajo de obra blanca va por cuenta de la empresa.

A parte de la estructura como tal de los apartamentos, el condominio cuenta con áreas comunes como piscinas, canchas múltiples, gimnasios, salones comunales, entre otros, dentro de los cuales el estudiante será testigo de todo el proceso constructivo que comprende desde el desarrollo de la obra como tal hasta la finalización de esta.

A partir de lo mencionado anteriormente se llevará a cabo una supervisión y asesoría técnica, de manera que se puedan identificar posibles fallencias y así mismo contribuir a solucionar o mejorar alguna situación que se presente en el desarrollo del proyecto, así como también realizar un seguimiento del proyecto de acuerdo a una programación de obra

que ha sido previamente estipulada, de manera que se cumplan a cabalidad actividades y tiempos. Esto con el fin de lograr una articulación de todas las líneas presentes en el proyecto, incluyendo el equipo interdisciplinar que está compuesto por ingenieros, arquitectos, ingenieros estructurales, entre otras especialidades que son base fundamental del desarrollo del mismo.

Este proyecto satisface las necesidades en materia habitacional de la población de Villavicencio, ya que la ciudad se encuentra en un crecimiento constante y se hace necesario que proyectos de este tipo se desarrollen para suplir esta necesidad y desde el apoyo como auxiliar de ingeniería se pretende contribuir a que este proyecto se desarrolle de manera óptima, brindando apoyo en diferentes áreas del mismo

2. Justificación

El proyecto se realizará como manera de cumplir la demanda de viviendas en la ciudad de Villavicencio, lo cual traerá como beneficio ampliar la gama de viviendas que se tienen en la ciudad, dinamizando la economía de la misma al tener una gran oferta en materia habitacional, siendo este uno de los principales beneficios del proyecto.

En el mencionado proyecto, donde se realizarán las prácticas empresariales se ejercerá la función de auxiliar de ingeniería, donde se desempeñarán labores de apoyo, control y supervisión en el desarrollo del proyecto. Se tendrá la posibilidad de realizar diversas observaciones sobre los procesos constructivos, de manera que se logre llevar a cabo la articulación del conocimiento adquirido durante el pregrado con la realidad. Dentro del desarrollo de las funciones será de vital importancia corroborar que las normativas (ambiental, técnica, control de calidad) se esté cumpliendo para garantizar que el proyecto se ejecute de manera adecuada.

El desarrollo que traerá a esta ciudad este tipo de apartamentos cuyo segmento del mercado está focalizado en las familias donde el objetivo principal es satisfacer la necesidad que tienen las mismas de vivir en espacios que estén en un entorno de tranquilidad en el cual se pueda disfrutar de la naturaleza y disfrutar de actividades al aire libre, lo cual cada vez se ve más imposibilitado debido al crecimiento de la ciudad y al estilo de vida acelerado que llevan las personas por la misma dinámica del entorno.

Esta solución habitacional cuenta con zonas sociales que a su vez están constan de piscina, canchas de tenis, canchas sintéticas de mini fútbol, salones comunales, parques para niños, gimnasios, lo cual lo ubica como una buena opción para familias que requieren de espacios de este tipo y cuentan con un alto poder adquisitivo para poder adquirirlos.

Durante la construcción de este estos apartamentos se implementarán estándares de alta calidad, en donde uno de sus bases estará conformado por la innovación de articular espacios naturales y cómodos con torres de apartamentos.

La importancia del apoyo como supervisor del proyecto anteriormente mencionado es que la empresa se verá beneficiada con la retroalimentación que realizará un recién egresado de la universidad, ya que se podrá contribuir al buen desarrollo del proyecto, brindando soluciones innovadoras en las diferentes áreas del proyecto.

3. Objetivos

a. Objetivo general

Integrar los conocimientos adquiridos durante el pregrado con la aplicación de los mismos a la realidad, brindando asesoría técnica y supervisión al proyecto habitacional Torres del Mediterráneo.

b. Objetivos específicos

- Efectuar el seguimiento y apoyo técnico a las actividades de ejecución de la construcción de la edificación, mediante la revisión y supervisión de procesos y verificación de bitácoras de obra.
- Adquirir experiencia laboral ya sea en el campo privado que sirva para potencializar la formación impartida durante el pregrado.
- Asumir responsabilidades varias en el transcurso de la práctica empresarial, mediante la asignación de diversas tareas por parte del jefe inmediato, las cuales deben ser ejecutadas en un plazo determinado.

- Obtener experiencia en lo que se refiere a trabajo en equipo en un medio laboral, a través de la retroalimentación y la guía que proporcionarán los ingenieros que se desempeñan en el proyecto.
- Desarrollar habilidades comunicativas con los miembros de la empresa, ya que será de vital importancia que se genere un canal de comunicación adecuado entre todos los involucrados al proyecto de manera que se puedan generar soluciones óptimas a las problemáticas que se puedan presentar.

4. Marco referencial

En el desarrollo de la práctica empresarial en el proyecto denominado Torres de Montearroyo con la constructora BGR, se utilizaron varios documentos base con el fin de hacer seguimiento a los procesos constructivos de manera que estos se ciñeran a determinadas normativas que garanticen el correcto funcionamiento de las mismas, entre ellas se destacan las siguientes:

- En la práctica se hicieron varias revisiones a la tubería de gas con el fin de realizar pruebas de hermeticidad, con el objetivo de garantizar que la misma no presentara fugas, esta prueba está contemplada en la NTC 2505, en esta se dice que “Al finalizar una instalación de gas se realiza la prueba de hermeticidad con el fin de detectar posibles fugas en la instalación, la norma 2505 establece los requisitos y condiciones para estas pruebas.” (ICONTEC, NTC 2505: Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales, 2006)
- Se realizaron pruebas de estanqueidad las cuales son comprobaciones con el fin de evitar que se presenten fugas en la tubería de saneamiento, estas se ciñen a la NTC 1500, en el capítulo 8.12 el cual refiere a los ensayos que se deben realizar a las tuberías antes de estar en funcionamiento. (ICONTEC, Código Colombiano de Fontanería, 8.12, 2004)
- Se realizó prueba de presión a las tuberías de gas basados en la norma técnica colombiana 382, la cual tiene como objeto “Esta norma se aplica a los tubos

de poli(cloruro de vinilo) (PVC) elaborados con base en las relaciones dimensionales estándar (RDE), para tubos termoplásticos y en las presiones establecidas para el agua” (ICONTEC, NTC 347: Tubos de PVC clasificados segun la presion, 2006)

- Se tomaron muestras de concreto con el fin de comprobar si este estaba cumpliendo con la resistencia exigida para la construcción, para ello se realizó un ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto la cual está contemplada en la norma técnica colombiana NTC 673. (ICONTEC, NTC 673: Concretos: Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, 2010)
- Se realizaron pruebas al refuerzo estructural con el fin de comprobar que estos si cumplieran con las solicitaciones dadas para la estructura, para ello se realizó una prueba a las barras de acero al carbono, lisas y corrugadas, para refuerzo de concreto, la cual se encuentra contemplada en la norma técnica colombiana NTC 248. (ICONTEC, NTC 248: Barras de acero al carbono, lisas y corrugadas, para refuerzo de concreto, 2006)
- Se supervisó la instalación de enchapes de pisos interiores, ciñéndose a la normatividad de la norma técnica colombiana NTC 6050, la cual habla de baldosas cerámicas. material para juntas y adhesivos. (ICONTEC, NTC 6050: Baldosas ceramicas, material para juntas y adhesivos, 2014)

5. Perfil de la empresa

Grupo Empresarial BGR es una compañía constructora que ha estado en operación por más de 20 años en el desarrollo de conjuntos residenciales. En Colombia ha ejecutado importantes proyectos en las ciudades de Bogotá y Villavicencio y desde el año 2000 se expandió hacia Estados Unidos a la ciudad de Miami(FL), donde también ha desarrollado importantes obras. La comprobada calidad de sus Proyectos ha sido un compromiso permanente ante los usuarios, los compradores y con las ciudades. El éxito de la compañía se debe en parte, al magnifico diseño de los proyectos, a la localización de los mismos, y al manejo ortodoxo y conservador de la parte financiera. (BGR, 2018)

6. Actividades realizadas

Durante los 6 meses de práctica como auxiliar de ingeniería en el proyecto Torres de Montearroyo, tuve a cargo las siguientes actividades:

- **Supervisión de instalación de pañete en los apartamentos:** Se realiza la verificación de pañete en los diferentes apartamentos mediante las boquilleras metálicas; se rectifica las escuadras de los muros en los baños y closet respectivos de cada habitación; se rectifica las plomadas de los muros principales en cada apartamento.
- **Pruebas de estanqueidad:** Se realiza estas pruebas en todas las tuberías de agua de cada apartamento con el fin de descartar posibles fugas de agua en las tuberías. En este periodo se realizaron las pruebas de estanqueidad en los baños y balcones con el fin de verificar y descartar posibles humedades e infiltraciones en estos lugares.
- **Revisión del acero en los diferentes elementos estructurales:** Se rectifica la instalación del acero en los diferentes elementos como vigas, columnas, zapatas, placa inferior y superior y sótano.

Se supervisa con los planos estructurales la posición de cada elemento, el diámetro de varilla, el espaciamiento, cantidad de flejes, traslapo en las mallas.
- **Pruebas de presión del agua:** Se revisa la presión del agua en las tuberías del agua por medio de manómetros, se realiza la verificación en un lapso de 3 horas y se rectifica que tenga la misma presión inicial.

- **Revisión manos de estuco en los apartamentos:** Se rectifica cada mano de estuco aplicada en cada apartamento con el fin de eliminar imperfecciones en la aplicación.
- **Pruebas de hermeticidad:** Se revisa la presión de aire contenidas en las tuberías de gas con el fin de descartar posibles fugas o malformaciones en la tubería.
- **Revisión de procesos constructivos:** Se realizó la revisión de actividades como la estructura y colocación de Drywall, instalación de enchape baños y porcelanato, colocación de cubierta en los balcones del 7mo piso, instalación de fachadas en PVC en todos los apartamentos, rectificación de vanos y alturas de puertas de información en los apartamentos.

7. Aportes y recomendaciones

Durante los 6 meses de duración de práctica empresarial como auxiliar de ingeniera en la obra Torres de Montearroyo, se realizaron diversas funciones que de forma directa fue un aporte significativo para la realización de los procesos constructivos; en los cuales se destacan:

- Se realizaron informes semanales que contemplaban bitácoras con las actividades ejecutadas por semana y las actividades previstas para la siguiente semana, todo con el fin de estipular las actividades que se realizaron con el fin de ejercer control sobre la programación de la obra y prever las actividades a realizar.
- Se realizaron cuadros de medida de vanos y alturas de puertas de comunicación de los apartamentos de los pisos 1-2-3-4, con el fin de verificar que estos cumplieran con las dimensiones proporcionadas por el diseño.
- Se realizó un seguimiento a la instalación de pañete, instalación de enchape y verificación de materiales adecuados, instalación de tubería en PVC para las fachadas en balcones, verificación de aceros en vigas, zapatas y columnas de la plataforma de la Torre 2.
- Se calculó la cantidad de acero necesaria para la construcción de vigas de cimentación de la plataforma, así como también se revisó que el acero a instalarse estuviera a conformidad con los planos estructurales, realizando la verificación del calibre del acero y el espaciamiento que se requerían

- Se realizó la verificación de aceros instalados en la cimentación de la plataforma donde se contemplan: zapatas, columnas y vigas de cimentación, de acuerdo a los diseños estructurales.
- Se realizó un listado de detalles como resanes, falta de toma corrientes, falta de cajas de gas, resanes en las condensadoras principales y secundarias. Este listado se realizó para toda la torre que contempla desde el 1er piso hasta el 7mo piso para posteriormente socializarlo con cada contratista, a fin de darle solución a estas falencias que se presentaron.
- Se realizó un listado de imperfecciones en la fachada en adoquín, para posteriormente socializarlo con el contratista y hacer correcciones pertinentes con el fin de evitar la instalación de los mismos que estuvieran defectuosos.
- Se realizó seguimiento y verificación de instalación de soportes de tuberías sanitarias y de suministro de agua en los baños de los apartamentos de todos los pisos de la torre, ya que si no se realiza correctamente esta verificación se pueden presentar daños en la tubería que pueden causar imprevistos mayores tales como daño del drywall, pañetes, entre otros.

8. Lecciones aprendidas

En el transcurso de la realización de las prácticas empresariales en la obra Torres de Montearroyo Reservado se realizaron diversas actividades como se mencionó anteriormente y por consiguiente obtuve experiencia en el campo de la construcción de la ingeniería.

En una construcción de un edificio es de vital importancia el seguimiento de cada una de las actividades previstas en el cronograma de obra para tener un panorama más claro y conciso del avance de obra, este seguimiento se puede llevar a cabo con las bitácoras e informes necesarios según sea el caso con firma y fecha prevista de fin de cada actividad.

En esta obra se manejó un sistema de subcontratación para realizar cada una de las actividades por lo cual era necesario hacer seguimiento a las actividades que cada uno de los contratistas desarrollaba, entre ellas se desarrolló la supervisión de instalación de pañete en los apartamentos, revisión del acero en los diferentes elementos estructurales, revisión manos de estuco en los apartamentos, pruebas de estanqueidad, pruebas de presión del agua, pruebas de hermeticidad, revisión de instalación de fachada en PVC; las pruebas mencionadas son importantes puesto que ellas permiten verificar el buen funcionamiento de actividad y reduce el porcentaje de imprevistos en estas actividades.

La intervención de la interventoría dentro de una obra de la dimensión como esta cumple un papel fundamental en el seguimiento de los procesos constructivos puesto que ayuda a supervisar estos procesos y si es necesario tomar la decisión de volver a iniciar la actividad según sea la condición para el mejoramiento de la obra.

9. Conclusiones

El haber realizado las prácticas empresariales en la obra Torres de Montearroyo en el cargo que se desempeñó fue una experiencia muy provechosa donde se pudo adquirir nuevos conocimientos en el área laboral y más que todo en la construcción, donde se puso a prueba las facultades desempeñadas en los 10 semestres de pregrado de Ingeniería Civil.

Durante el desarrollo de las practicas empresariales, en el proyecto Torres de Montearroyo, se logró comprender la importancia que tiene llevar un control adecuado sobre las actividades de la obra, dentro de las cuales se tienen la realización de bitácoras, cuadros de cantidades ejecutadas, verificación de las dimensiones y de los elementos instalados de conformidad con los diseños previamente establecidos.

Realizar estas prácticas laborales permitió expandir la visión que se tiene sobre el campo laboral y todo lo que conlleva estar en una obra de construcción, donde el ingeniero civil debe tener una alta responsabilidad en la toma de decisiones para cada una de las actividades en obra.

En el desarrollo de actividades en el proyecto, se obtuvo experiencia en lo que refiere a trabajo con personal interdisciplinar, es decir, para lograr el desarrollo oportuno y adecuado de la obra se requiere de personal especializado en varios campos tales como arquitectos, especialistas en HSEQ, especialistas en aguas y estructuras y en general personal que labora dentro de la obra, los cuales se requiere estén coordinados y manejen buenas relaciones interpersonales con el objetivo de buscar el mayor rendimiento de la obra.

En Torres de Montearroyo se fortaleció en gran manera la parte de comunicación interpersonal debido al estar en un equipo de trabajo con diferentes enfoques y cualidades,

esto permitió a cumplir la función desempeñada al máximo para realizar una buena comunicación en equipo; así como para también tener conocimientos sobre el manejo de estas en el campo laboral, específicamente en el desarrollo de obras civiles.

10. Referencias bibliográficas

- BGR, C. (22 de 01 de 2018). *Construye BGR*. Obtenido de <http://www.construyebgr.com/>
- ICONTEC. (2004). Código Colombiano de Fontanería, 8.12. Bogotá D.C.
- ICONTEC. (2006). NTC 248: Barras de acero al carbono, lisas y corrugadas, para refuerzo de concreto. Bogotá D.C.
- ICONTEC. (2006). NTC 2505: Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales. Bogotá D.C.
- ICONTEC. (2006). NTC 347: Tubos de PVC clasificados según la presión. Bogotá D.C.
- ICONTEC. (2010). NTC 673: Concretos: Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. Bogotá D.C.
- ICONTEC. (2014). NTC 6050: Baldosas cerámicas, material para juntas y adhesivos. Bogotá D.C.

11. Anexos