

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Práctica Empresarial En La Empresa Ragg Construcción Y Consultoría SAS Como
Auxiliar A Cargo De Actividades De Apoyo Relacionadas Con Ingeniería Civil.

Johan Stiven Rodríguez Marín

Trabajo De Grado Para Optar Al Título De Ingeniero Civil

Director

Vladimir Ernesto Merchán Jaimes

Doctorado en Ingeniería del Terreno Cartográfica y Geofísica

Universidad Industrial De Santander

Facultad De Fisicomecánicas

Escuela De Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por permitirme la culminación de esta etapa llevando conmigo aprendizajes, vivencias, experiencias y recuerdos durante cada uno de los procesos.

A mis padres José Luis Rodríguez Guiza y Maritza Marín por brindarme su apoyo incondicional y consejo en cada etapa de mi vida.

A mi director de proyecto de grado el Ingeniero Vladimir Ernesto Merchán Jaimes por su apoyo, instrucciones, conocimientos aportados y tiempo dedicado para la culminación de mi proyecto.

A mi tutor dentro de la empresa el Ingeniero Rodrigo Andrés García Galeano primeramente por brindarme la oportunidad de hacer parte de su empresa abriéndome las puertas de la misma y permitiendo el desarrollo de las prácticas empresariales, así mismo le agradezco por depositar su confianza en mis capacidades y conocimientos.

Por último, agradecimiento a la universidad Industrial de Santander por la excelente labor a la hora de formar profesionales con altos estándares profesionales y personales.

Tabla de contenido

Introducción	10
1. Objetivos	13
1.1. Objetivo general.....	13
1.2. Objetivos específicos.....	13
2. Metodología	13
2.1. Vinculación Con La Empresa.....	14
2.2. Reconocimiento de actividades a realizar	14
2.3. Apoyo en control de edificación Iza y visitas a obras.....	14
2.4. Apoyo en la elaboración de diseños estructurales y/o presupuestos.....	15
2.5. Trabajos adicionales afines con la empresa	15
3. Descripción de actividades	15
3.1. Vinculación con la empresa y reconocimiento de actividades a realizar..	15
3.2. Apoyo en actividades de control en Proyecto Edificación Iza	21
3.2.1. Visita de obra 15 de marzo.....	24
3.2.2. Visita de obra 31 de marzo.....	24
3.2.3. Visita de obra 15 abril.....	25
3.2.4. Visita de obra 30 de abril.....	26
3.2.5. Visita de obra 15 de mayo.....	28
3.2.6. Visita de obra 31 de mayo.....	29

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

3.2.7.	<i>Visita de obra 15 de junio y visita final.</i>	31
3.3.	Apoyo en el desarrollo de diseños estructurales	35
3.3.1.	<i>Predimensionamiento y reconocimiento del proyecto.</i>	35
3.3.2.	<i>Cargas y nivel de amenaza sísmica y espectro de diseño.</i>	35
3.3.3.	<i>Chequeo de irregularidades en altura y planta.</i>	36
3.3.4.	<i>Implementación de software ETABS.</i>	36
3.3.5.	<i>Implementación de software Arquimet.</i>	37
3.4.	Apoyo en el desarrollo de presupuestos	39
3.4.1.	<i>Vía alterna municipio Balboa, Risaralda</i>	39
3.4.2.	<i>Remodelación vía principal municipio de Balboa, Risaralda</i>	40
3.5.	Trabajos adicionales afines con la empresa	40
3.5.1.	<i>Chequeo muros de contención</i>	40
4.	Resultado de los proyectos	42
5.	Conclusiones	44
	Referencias bibliográficas.	47

Lista de figuras

Figura 1. Proyecto Av. Colón- Detalle de muro	16
Figura 2. Disposición del terreno proyecto Av. Colón.	17
Figura 3. Detalle de cimentación- Proyecto Av. Colón.	18
Figura 4. Fachada Proyecto Bodegas Tebaida.....	18
Figura 5. Detalle interior de bodega la Tebaida	19
Figura 6. Detalle de encamado y armado de aceros	20
Figura 7. Detalle de Columnas y acero de cimentación	20
Figura 8. Detalle de encamado y aceros Torre Bremen.	21
Figura 9. Torre Iza Primera visita.	22
Figura 10. Detalle Metaldeck Torre Iza.....	22
Figura 11. Detalle de rampa y escaleras Torre Iza	23
Figura 12. Detalle quinto piso Torre Iza	23
Figura 13. Detalle estuco Piso 3.	25
Figura 14. Detalle de escaleras.	25
Figura 15. Detalle enchape de baño.	26
Figura 16. Detalle construcción de baño local.....	27
Figura 17. Detalle fachada 30 de abril.	27
Figura 18. Avances 15 de mayo.	28
Figura 19. Fachada proyecto Iza 15 de mayo.....	28
Figura 20. Detalle eléctrico.	29
Figura 21. Detalle apartamento cuarto piso.....	30

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Figura 22. <i>Detalle de fachada 31 mayo.</i>	31
Figura 23. <i>Estado final de obra.</i>	31
Figura 24. <i>Cantidad de revoque.</i>	32
Figura 25. <i>Pega de ladrillo.</i>	33
Figura 26. <i>Cantidad de Mortero.</i>	33
Figura 27. <i>Cantidad de Estuco.</i>	34
Figura 28. <i>Cantidad de Enchape.</i>	34
Figura 29. <i>Software ETABS.</i>	36
Figura 30. <i>Interfaz software Arquimet.</i>	37
Figura 31. <i>Diseño Arquitectónico Torre Árabe.</i>	38
Figura 32. <i>Modelo Etabs Torre Árabe.</i>	38
Figura 33. <i>Detalle muro de contención.</i>	41
Figura 34. <i>Avances Torre Bremen</i>	42
Figura 35. <i>Avances Av. Colón.</i>	43
Figura 36. <i>Estado final Bodega La Tebaida.</i>	43

Lista de anexos

Los apéndices están adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la biblioteca UIS

Apéndice A. Ejemplo memoria diseño estructural

Apéndice B. Ejemplo chequeo muro de contención

Apéndice C. Ejemplo valoración de cargas

Apéndice D. Presupuesto vía alterna

Apéndice E. Presupuesto vía principal

Resumen

Título: Práctica Empresarial En La Empresa Ragg Construcción Y Consultoría Sas Como Auxiliar A Cargo De Actividades De Apoyo Relacionadas Con Ingeniería Civil. *

Autor: Johan Stiven Rodríguez Marín. **

Palabras clave: Muro de contención, diseños, proyectos, construcción, empresa, informes, Acompañamiento.

Descripción:

El presente documento expone las actividades de apoyo llevadas a cabo en la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS la cual cuenta con dos oficinas, la principal ubicada en el municipio de Calarcá, Quindío, y la secundaria ubicada en el municipio de Circasia, Quindío. Durante el tiempo estipulado de las prácticas empresariales se realizó trabajo de oficina y trabajo de campo en los proyectos disponibles a cargo de la empresa, los temas dentro de los cuales se desarrollaron dichas actividades de apoyo son; diseños estructurales de edificaciones que varían de dos a cinco pisos, corrección de presupuestos, chequeos de muros de contención con alturas que varían entre los 2.5 metros a los 7.5 metros, actividades complementarias como lo son informes, reuniones, capacitaciones, transporte de materiales menores a obra y en general acompañamientos en temas relacionados con la empresa, por último, en proyectos como torre Iza se programaron una serie de visitas de obra con la finalidad de hacer un seguimiento en actividades como lo son pega de ladrillo, revoque, estuco, morteros y enchape, todo con la finalidad de brindar un apoyo constante en el control de obra desarrollado por el ingeniero responsable del proyecto, en cuanto a otros proyectos a cargo de la empresa como los denominados torre Bremen, Av. Colón, Bodega la Tebaida y otros se hicieron visitas de campo ocasionales.

*Trabajo de grado.

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería civil. Director: Vladimir Ernesto Merchán Jaimes. Doctorado en Ingeniería del Terreno Cartográfica y Geofísica

Abstract

Title: Business Practice In The Company Ragg Construction And Consulting Sas As An Assistant In Charge Of Support Activities Related To Civil Engineering. *

Author: Johan Stiven Rodríguez Marín. **

Key Words: Retaining wall, designs, projects, construction, company, reports, accompaniment.

Description:

This document describes the support activities carried out in the company Ragg Construction and SAS Consulting, which has two offices, the main one located in the municipality of Calarcá, Quindío, and the secondary one located in the municipality of Circassia, Quindío. During the stipulated time of the business practices, office work and field work were carried out on the projects available to the company, the topics within which these support activities were developed are; structural designs of buildings ranging from two to five floors, budget correction, check-ups of retaining walls with heights ranging from 2.5 meters to 7.5 meters, complementary activities such as reports, meetings, training, transport of minor materials to the site and in general accompaniments in topics related to the company. Finally, in projects such as Torre Iza, a series of site visits were programmed with the purpose of following up on activities such as brick glue, plaster, stucco, mortars and veneer. all in order to provide constant support in the control of the work developed by the engineer responsible for the project, as for other projects in charge of the company such as the so-called Bremen tower, Av. Colón, Bodega la Tebaida and others, occasional field visits were made.

*Degree work.

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Vladimir Ernesto Merchán Jaimes. PhD in Cartographic and Geophysical Terrain Engineering.

Introducción

Las empresas constructoras son de vital importancia para el desarrollo de los municipios y sectores que intervienen, así mismo impulsan el desarrollo propio de la sociedad ya que afecta positivamente la economía, mejora el bienestar de los habitantes generando oportunidades de trabajo, mejores condiciones de salud, educación, transporte y atención a la comunidad en general, tal es el caso de la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS la cual es una empresa que se dedica a la construcción, consultoría, interventoría y venta de predios, dicha empresa no se encuentra enfocada a una sola área de la ingeniería civil sino que contrario a esto cuenta con un equipo altamente calificado el cual permite la intervención y manejo de proyectos en cualquier área de la ingeniería tal como, el sector estructural, geotécnico, vial etc. Cuenta con su oficina principal en el municipio de Calarcá, Quindío y otra oficina en el municipio de Circasia, Quindío, sin embargo, su trabajo se extiende a un gran número de municipios del departamento del Quindío y Risaralda.

El desarrollo de las prácticas empresariales se basó principalmente en el acompañamiento y actividades de apoyo para el diseño de torres que varían entre los 2 y 5 pisos, chequeos de muros de contención para proyectos ubicados en el municipio de Caicedonia y Balboa, Risaralda, obras viales, presupuestos en dos proyectos los cuales son los denominados “Vía Alternativa de Balboa, Risaralda” y “Vía principal de Balboa, Risaralda”, control de obra en proyecto torre Iza, informes y apoyo en reuniones.

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Es de vital importancia entender que el diseño estructural debe ser realizado por un ingeniero civil facultado para este fin, de acuerdo con la Ley 400 de 1997. La estructura de la edificación debe diseñarse para que tenga resistencia y rigidez adecuadas ante las cargas mínimas de diseño prescritas por el Reglamento y debe, además, verificarse que dispone de rigidez adecuada para limitar la deformabilidad ante las cargas de servicio, de tal manera que no se vea afectado el funcionamiento de la edificación. (Colombia M. d., Marzo 19-2010).

El procedimiento que se debe llevar a cabo en el diseño de estructuras para edificaciones nuevas y existentes es el siguiente:

- Predimensionamiento y coordinación con otros profesionales.
- Evaluación de las solicitudes definitivas.
- Obtención del nivel de amenaza sísmica y los valores A_a y A_v
- Movimientos sísmicos de diseño.
- Características de la estructuración y del material estructural empleado.
- Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis.
- Determinación de las fuerzas sísmicas.
- Análisis sísmico de la estructura.
- Desplazamientos horizontales.
- Verificación de derivas.
- Combinación de las diferentes solicitudes.
- Diseños de los elementos estructurales. (Colombia M. d., Marzo 19-2010)

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Para estructuras de concreto estructural diseñadas de acuerdo con la NSR-10 es necesaria la clasificación del proyecto en cuanto a su capacidad de disipación de energía en el rango inelástico durante la respuesta ante un sismo la cual se define de la siguiente manera: DMI (Capacidad de disipación de energía mínima), DMO (Capacidad de disipación de energía moderada) y DES (Capacidad de disipación de energía especial) (Colombia M. d., Marzo 19-2010)

Para desarrollar un presupuesto es necesario saber que este se define como el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Es de suma importancia conocer que la actividad de monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de hacer seguimiento, revisar e informar el avance general a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. Los beneficios clave de este proceso son que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, reconocer las medidas adoptadas para abordar los problemas de desempeño y tener visibilidad del estado futuro del proyecto con los pronósticos del cronograma y de costos. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (Project Management Institute, 2017).

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Apoyar como Auxiliar de Ingeniería Civil en los proyectos asignados dentro de la Empresa RAGG Construcción y Consultoría S.A.S.

1.2. Objetivos específicos

Realizar actividades de apoyo en el control de obra de la edificación Iza.

Realizar actividades de apoyo en la elaboración de presupuestos a cargo de la empresa.

Realizar actividades de apoyo en diseños estructurales a cargo de la empresa.

Apoyar el desarrollo de actividades complementarias en los proyectos designados por la empresa.

2. Metodología

El desarrollo de las prácticas empresariales como auxiliar en actividades de apoyo en la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS se llevó a cabo mediante el acompañamiento, seguimiento y apoyo complementario en los proyectos delegados a la empresa, dentro de los cuales se encontraron diseños estructurales, análisis de estabilidad en muros de contención, apoyo en presupuestos, informes propuestos para proyectos existentes, atención a observaciones realizadas por entidades regulatorias y de control tales como las oficinas de planeación y curaduría en los

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

diversos municipios en los cuales se intervenían las obras, visitas de campo, reuniones y análisis de proyectos nuevos. La metodología bajo la cual se desarrollaron las actividades correspondientes a las prácticas se basó en cinco ítems principales los cuales son:

2.1. Vinculación Con La Empresa

En esta fase del proyecto se realizó un proceso de inducción en la empresa con el objetivo de conocer el personal que hace parte de la misma, dentro del personal fijo de la empresa inicialmente se cuenta con tres arquitectos, una dibujante, un topógrafo, un Siso, una ingeniera ambiental y un ingeniero civil el cual es el representante legal de la empresa, así mismo, se hizo un reconocimiento de las instalaciones de la empresa las cuales constan de dos oficinas, la principal y más antigua ubicada en el municipio de Calarcá y la segunda ubicada en el municipio de Circasia, también se dio un primer vistazo a los proyectos a cargo de Ragg los cuales se encontraban ubicados en los municipios de Calarcá, Circasia, La tebaida, Balboa entre otros y por último se verificaron las cadenas de mando, estructuras laborales, lugar de trabajo y en general todos los detalles necesarios para una correcta vinculación.

2.2. Reconocimiento de actividades a realizar

Dentro de las actividades a desarrollar se encuentran los diseños estructurales los cuales constan de torres que varían desde los dos pisos hasta los cinco pisos, dentro de esta actividad se realizaron chequeos de irregularidades, montaje de modelos implementando el software Etabs, chequeo de derivas, chequeo de cortante basal, diseño de elementos estructurales, entre otros.

2.3. Apoyo en control de edificación Iza y visitas a obras

Para el correcto desarrollo de esta actividad se estipularán visitas de campo coordinadas con el tutor de la empresa y los demás profesionales a cargo de esta obra, esto con la finalidad de

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

realizar balances de obra, seguimiento de cronogramas, avances en las tareas entre otras actividades necesarias para un buen control del proyecto.

2.4. Apoyo en la elaboración de diseños estructurales y/o presupuestos

Este punto se desarrolló durante el transcurso de las 16 semanas correspondientes a las pasantías, ya que estuvo limitado y asociado a los proyectos que pudiera llegar a la empresa durante este tiempo, por tal razón se tuvo disponibilidad completa para aceptar, apoyar y desarrollar estas actividades en cualquier momento.

2.5. Trabajos adicionales afines con la empresa

La empresa Ragg Construcciones y consultoría SAS ofrece gran variedad de servicios para los municipios, entre estos servicios se encuentra la realización de estudios de pre-inversión, esquemas de ordenamiento territorial, diseños viales entre otros, por tal razón, de ser requerida la ayuda del pasante para el desarrollo de estas u otras actividades no mencionadas se brindará dicho apoyo en cualquiera de las semanas propuestas para la practicas.

Otras actividades importantes son las de chequeo de estabilidad en muros de contención, informes requeridos en diversos proyectos, adecuación de planos, asistencia en reuniones, entre otros.

3. Descripción de actividades

3.1. Vinculación con la empresa y reconocimiento de actividades a realizar

Esta etapa se dio en las primeras semanas de ingreso a la empresa, el ingreso fue el jueves 23 de febrero en la ciudad de Calarcá, Quindío donde se encuentra su oficina principal, posterior

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

a la llegada se realizó un reconocimiento de las instalaciones, adecuación e instalación del lugar de trabajo y presentación ante el equipo de trabajo y el respectivo horario laboral que se maneja el cual está estipulado de lunes a viernes de 8 a 12 de la mañana y de 2 a 6 de la tarde y los sábados de 8 a 12 de la mañana, seguido de esto se realizó una reunión con el equipo de la empresa para dar una pequeña inducción sobre la empresa, metodologías, proyectos en los cuales se había trabajado y proyectos pendientes por la misma. Se realizaron visitas de campo a algunos proyectos a cargo de la empresa acompañado del Ingeniero Rodrigo Andrés García Galeano el cual asume el papel de tutor para las prácticas y así mismo quien también es el representante legal de la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS, esto con la finalidad primeramente de conocer las obras desarrolladas por la empresa y segundo para realizar las actividades normales de control y seguimiento de avances que el Ingeniero hace regularmente en cada uno de sus proyectos. El primer proyecto que se visitó fue el denominado “Av. Colón” dicha obra consta de una casa de 3 pisos de uso residencial el cual se encuentra ubicado en el municipio de Calarcá, Quindío, en esta visita se dio un primer reconocimiento de la obra, su ubicación, características, trabajadores, avances, entre otros, este proyecto se encontraba en una etapa inicial, en el momento de ingreso se evidenciaron los avances dentro de los cuales ya se había preparado la mayor parte del terreno nivelándolo a excepción de la parte posterior del lote el cual requería de un muro de contención y posterior relleno del terreno para dejar a nivel la primera planta de la obra como se puede evidenciar en la Figura. 1.

Figura 1.

Proyecto Av. Colón- Detalle de muro



Nota: En la figura se muestra el detalle de relleno y muro de contención para la obra.

Otro de los avances evidenciados en esta obra es la de la preparación de la cimentación, con sus respectivas zapatas las cuales se encontraban fundidas en su mayoría, también sus vigas de conexión y así mismo la elaboración y construcción de los aceros para columnas y en general la adecuación del terreno dispuesto para la construcción tal y como se muestra en las Figuras 2 y 3.

Figura 2.

Disposición del terreno proyecto Av. Colón.



Figura 3.

Detalle de cimentación- Proyecto Av. Colón.



Se realizó una visita en el municipio de la Tebaida en el cual la empresa estaba a cargo de la construcción de una serie de bodegas, dicho proyecto consta de la construcción de un total de 4 bodegas las cuales son totalmente iguales, para dicha visita se evidenciaron los avances de una de estas bodegas la cual ya se encontraba en una etapa media de su construcción, su sistema estructural ya se encontraba listo y las siguientes actividades por realizar constaban de la instalación de puertas, ventanas, acabados de pisos, paredes entre otros, dichos avances se evidencian en las figuras 4 y 5.

Figura 4.

Fachada Proyecto Bodegas Tebaida.



Figura 5.

Detalle interior de bodega la Tebaida



Por último, en este proceso de vinculación y reconocimiento se hizo la primera visita a la Segunda oficina de la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS la cual se encuentra ubicada en el municipio de Circasia, Quindío, en dicha sede de la empresa se hizo el respectivo reconocimiento de las instalaciones y trabajadores.

Se visitó el proyecto Torre Bremen el cual es una obra propia de la empresa que consta de una torre de tipo residencial, dicho proyecto se caracteriza como una torre de 5 pisos, está constituida por 36 unidades dentro de las cuales se pueden encontrar apartamentos y aparta estudios con áreas que pueden variar desde los 33.151 metros cuadrados a 59.22 metros cuadrados, cuenta con un sótano para parqueaderos con una capacidad para 16 carros y 6 bodegas, dicha torre se construyó para vender la totalidad de sus unidades. Al momento de ingresar a la obra se evidencio que la misma se encontraba en una etapa bastante avanzada ya que la cimentación se hallaba terminada en su mayor parte con excepción de algunas zapatas en la parte anterior del terreno, en la parte posterior del terreno ya se encontraban fundidas parte de las columnas y así mismo se estaban instalando el encamado para la instalación del Metaldeck como losa de entrepiso,

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

por último se adelantaban tareas en cuanto a los aceros de refuerzo para las vigas aéreas en dicho sector del terreno tal y como se puede evidenciar en las Figuras 6, 7 y 8.

Figura 6.

Detalle de encamado y armado de aceros



Figura 7

Detalle de Columnas y acero de cimentación



Figura 8.

Detalle de encamado y aceros Torre Bremen.

**3.2. Apoyo en actividades de control en Proyecto Edificación Iza**

La Torre Iza es un proyecto a cargo de la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS dentro de la cual la entidad realizó los diseños requeridos para la misma, en los estudios y diseños solicitados se encuentra el estudio de suelo, diseños estructurales, diseños arquitectónicos, diseño HYS, entre otros, todo con la finalidad de dar una buena culminación de la edificación, así mismo la empresa es la encargada de la construcción y entrega de la obra hasta su etapa final, la torre está conformada por 5 pisos sin ascensor, en el primer piso se encuentra un local comercial, dos aparta estudios y la rampa de acceso para el sótano de la edificación, los pisos 2,3,4 y 5 mantienen las mismas características y distribuciones arquitectónicas, están conformados por un apartamento y 3 aparta estudios por piso.

Para las prácticas empresariales se estipularon una serie de visitas a la obra con la finalidad de apoyar en el control y avance de la misma, en la primera visita a la obra se hizo en la semana

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

del 1 al 5 de marzo, durante esta semana se hizo un reconocimiento del avance de la misma evidenciando que se encontraba en una etapa bastante avanzada donde su sistema estructural estaba casi terminado, la gran mayoría de sus elementos estructurales de resistencia sísmica tales como vigas, columnas, cimentación y losas de entre piso se encontraban casi listas tal y como se evidencia en la Figura 9 y 10.

Figura 9.

Torre Iza Primera visita.



Figura 10.

Detalle Metaldeck Torre Iza.



PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

La construcción de elementos no estructurales como muros divisorios se encontraban bastante avanzados, en cuanto a las escaleras algunas se encontraban terminadas sin embargo otras aún estaban en proceso de construcción con su respectivo encamado, la rampa de acceso al sótano se culminó en esta misma semana ya que su desarrollo estaba bastante adelantado por último en el quinto piso aún se encontraba sin la cubierta final de la torre, dichos avances se evidencian en las Figuras 11 y 12.

Figura 11.

Detalle de rampa y escaleras Torre Iza



Figura 12.

Detalle quinto piso Torre Iza



Posterior a la primera visita realizada en el proyecto Iza se programaron las visitas de acuerdo principalmente a las fechas estipuladas en el cronograma estipulado en el plan de trabajo pero así mismo en la empresa fueron delegadas las tareas de medir cantidades de obra en revoque, pintura, morteros, cielo raso, enchape y Graniplast, estas mediciones se realizaban cada quince días para inicialmente llevar un seguimiento de los avances de la obra y también para realizar las cuentas de cobro y pasarlas a algunos de los contratistas que se encontraban trabajando en la obra.

3.2.1. Visita de obra 15 de marzo.

En compañía con el topógrafo de la empresa se procedió a medir cantidades de revoque en el segundo y tercer piso para un total de 117.515 m² y 114.875 m² respectivamente, así mismo se hizo el seguimiento para la pega de ladrillo con un total de 79.78 m².

3.2.2. Visita de obra 31 de marzo.

En esta visita se midieron cantidades de revoque en el piso 2 y los vacíos correspondientes desde el piso 2 hasta la cubierta con un total de 444.61 m², en el cuarto piso se midieron revoques por un total de 225.31 m² y pega de ladrillo con un total de 6.16 m².

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

3.2.3. Visita de obra 15 abril.

En esta visita de obra se midieron cantidades de revoque en el piso 4 y 5 con un total de 243.125 m², morteros en los pisos 2 y 3 con un total de 270.171 m² y estuco en el piso 3 con un área de 245.9225 m².

Se evidenciaron otros avances en la obra como son la instalación de los marcos en las puertas principales de cada apartamento y aparta estudio respectivamente, así mismo se culminó la construcción de las escaleras las cuales ya se encontraban debidamente fundidas y sus formaletas ya habían sido retiradas, estos avances se evidencian en las Figuras 13 y 14.

Figura 13.

Detalle estuco Piso 3.

**Figura 14.**

Detalle de escaleras.



3.2.4. Visita de obra 30 de abril.

Para la medición de cantidades de obra se encontraron 231.28 m² de revoque en el piso 5, 107.49 m² de estuco en el piso 3, 188.24 m² de estuco en el segundo piso y 135.855 m² correspondientes a mortero en el piso 4.

Dentro de los avances de obra encontrados en esta quincena se evidencian los enchapes correspondientes a los baños en el piso 4 y tercero tal y como se muestra en la Figura 15.

Figura 15.

Detalle enchape de baño.



PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Se inicio el proceso de instalación de cubierta en el último piso de la edificación y 16, así mismo se avanzó con la construcción de un baño ubicado en el espacio dispuesto para el local comercial en el piso 1 tal como se evidencia en la Figura 16.

Figura 16.

Detalle construcción de baño local



por último, se adelantaron trabajos de revoque en la fachada y caras laterales de la obra para avanzar con el desarrollo de la fachada del edificio tal y como se muestra en la Figura 17.

Figura 17.

Detalle fachada 30 de abril.



PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

3.2.5. Visita de obra 15 de mayo.

En esta visita se midieron 186.05 m² de estuco en el piso 5, 192.53 m² de estuco en el piso 4 y 135.52 ms de estuco en el piso 2, así mismo también se tomaron medidas de mortero en el quinto piso con un total de 188.24 m² y por último revoques en el piso 1 y en los vacíos de escaleras con un total de 37.6 m² y 118.376 m² respectivamente como se muestra en la Figura 18.

Figura 18.

Avances 15 de mayo.



Un avance importante para estas fechas se desarrolló en la fachada de la edificación en la cual ya se encontraba bastante adelantada, con algunos de sus acabados como se muestra en la Figura 19.

Figura 19.

Fachada proyecto Iza 15 de mayo.



3.2.6. Visita de obra 31 de mayo.

En esta visita se midieron 153.48 m² de estuco en el piso 5, 147.15 m² de estuco y 67.0134 m² de enchape en el piso 4, 113.13 m² de revoque en el piso 1 y morteros en el primer piso y segundo piso con 64.14 m² y 1.7 m² respectivamente.

En esta inspección se evidencia que la obra ya está en un punto bastante avanzado ya que los espacios correspondientes a apartamentos y aparta estudios del 4 piso ya contaban con la red eléctrica y así mismo con la instalación del cielo raso, acabados de estuco y enchapes como se muestra en las Figuras 20 y 21.

Figura 20.

Detalle eléctrico.



Figura 21.

Detalle apartamento cuarto piso.



En cuanto a la fachada de la torre también se avanzó en su desarrollo ya que se inició la instalación de marcos y ventanas para cada uno de los pisos, así como también se terminaron algunos detalles en cuanto a acabados, como se muestra en la figura 22.

Figura 22.

Detalle de fachada 31 mayo.

**3.2.7. Visita de obra 15 de junio y visita final.**

En esta visita se midieron 142.8 m² de estuco, 146.39 m² de enchape, 137.848 m² de Graniplast y cielos rasos, como se muestra en la Figura 24.

Para esta última inspección al proyecto Iza se muestra un proyecto muy desarrollado comparado con la primera visita, el total de los baños de la torre se encontraban terminados, los trabajos de enchape, cielos y acabados de piso se encontraban en una etapa muy avanzada en cada uno de los pisos residenciales de la edificación a diferencia del primer piso y sótano que se encontraba en una etapa de desarrollo mucho menor, los espacios comunes de la torre como escaleras y descansos aún se encontraban en obra gris al momento de culminar las pasantías.

Figura 23.

Estado final de obra.

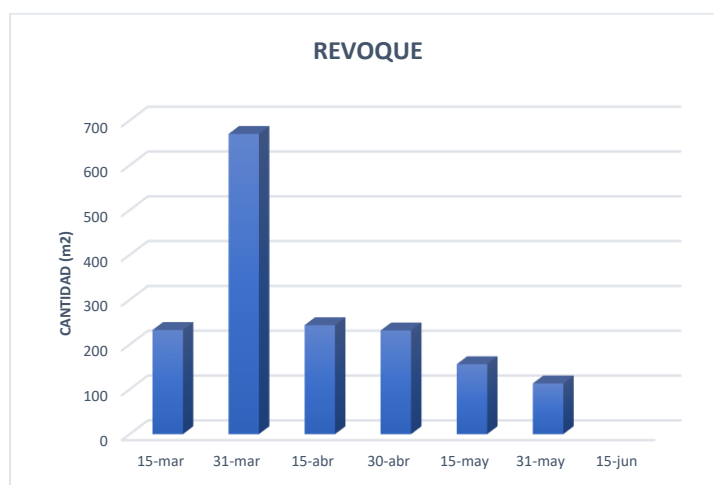
PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS



En los siguientes gráficos se muestra una comparativa de las cantidades de obra medidas en cada una de las quincenas donde se observa de forma más clara los avances en cada uno de las visitas que se hicieron durante el desarrollo de las pasantías, en las figuras 24, 25, 26, 27 y 28 se evidencian dichos adelantos en las actividades principales como lo son, revoque, pega de ladrillo, mortero, estuco y enchape.

Figura 24.

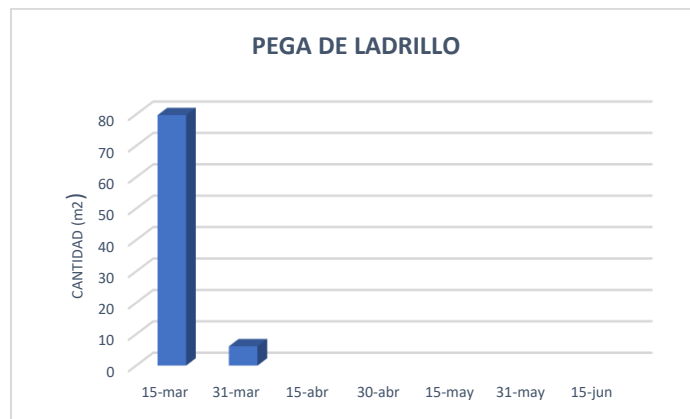
Cantidad de revoque.



Nota: En la figura 24 se evidencia que después del 31 de marzo la cantidad de revoque adelantado cada vez es menor debido que dicha actividad estaba culminando.

Figura 25.

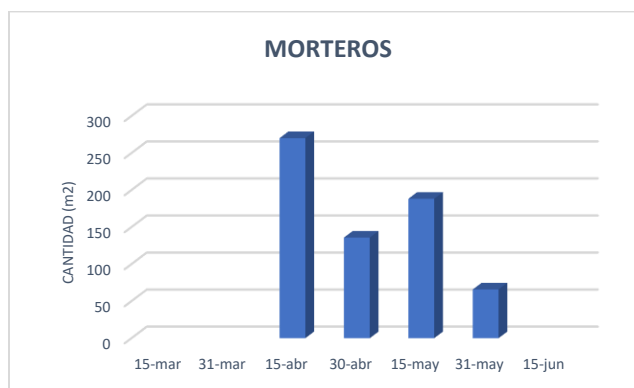
Pega de ladrillo.



Nota. En la figura 25 se evidencia que las cantidades de esta actividad en la primera visita fueron significativas y en los siguientes prácticamente nulas, esto fue debido a que en el momento de ingreso a la empresa el proyecto estaba muy adelantado y dicha actividad estaba en su etapa final.

Figura 26.

Cantidad de Mortero.

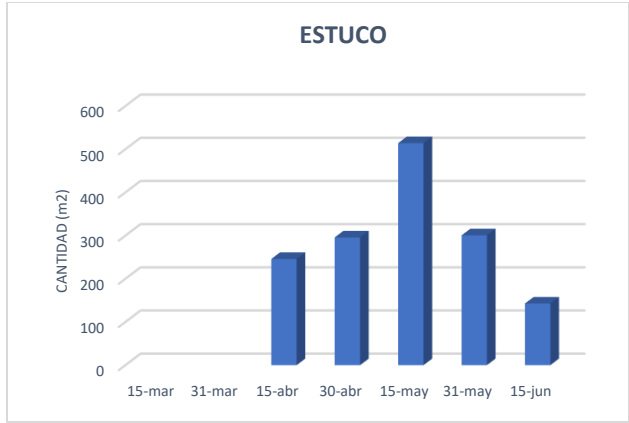


PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Nota. En el Figura 26 se evidencia la cantidad de mortero adelantado a lo largo de las pasantías, se muestran avances importantes en cada una de las visitas realizadas en la etapa media-final de las pasantías con cantidades significativas del mismo.

Figura 27.

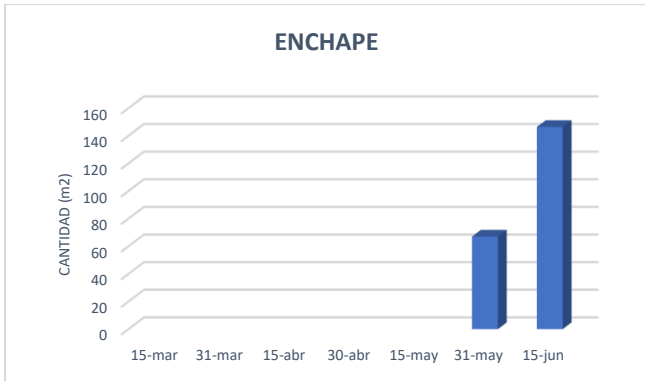
Cantidad de Estuco.



Nota. En la Figura 27 se observa que los avances más significativos se dieron en las visitas a partir del 15 de abril debido a que en este punto la actividad de revoque ya estaba bastante avanzada lo cual daba paso al desarrollo y aplicación del estuco.

Figura 28.

Cantidad de Enchape.



PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

Nota. En la Figura 28 se observan los avances de la actividad de enchape la cual dio inicio en la etapa final de las pasantías tal y como se muestra en la gráfica.

3.3. Apoyo en el desarrollo de diseños estructurales

Esta actividad se desarrolló durante el transcurso de las 16 semanas correspondientes a las pasantías, dichos diseños dependían del momento en que la empresa recibiera un proyecto de este tipo y el total de los diseños correspondían a torres que iban desde 2 pisos hasta 5 pisos.

Estos diseños se llevan a cabo en compañía del Ingeniero y representante legal de la empresa Ragg Construcción Y Consultoría SAS Rodrigo Andrés García Galeano, el cual es el profesional responsable de dichos diseños.

Modalidad de trabajo:

3.3.1. Predimensionamiento y reconocimiento del proyecto.

Inicialmente en conjunto con la dibujante de la empresa se recibe el proyecto en formato CAD, posteriormente se realiza un pre dimensionamiento de los elementos estructurales tales como vigas y columnas.

3.3.2. Cargas y nivel de amenaza sísmica y espectro de diseño.

Posterior a esto se inicia con las memorias de cálculo estructural para ello se implementa una plantilla de Excel con el fin de realizar una valoración de cargas y con esto calcular la carga muerta que se usaría a la hora de modelar el proyecto (Apéndice C), así mismo y siguiendo la NSR-10 en su título A se establecen los coeficientes A_a , A_v y coeficiente de importancia de la edificación, para finalmente construir el espectro de diseño correspondiente a la zona en la cual se construiría el proyecto. (Apéndice A).

3.3.3. *Chequeo de irregularidades en altura y planta.*

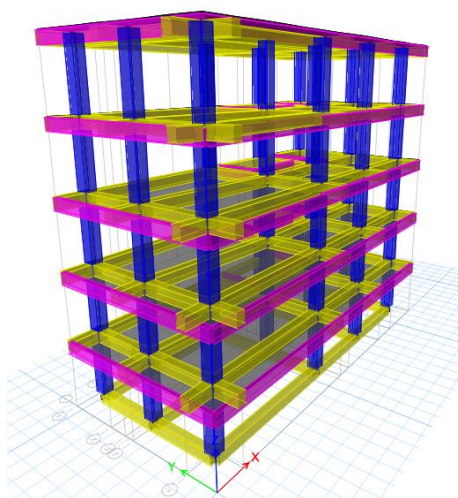
Es necesario realizar el chequeo de irregularidades en planta y en altura siguiendo los parámetros establecidos en la NSR-10 en su título A, así mismo también se revisa la ausencia de redundancia de la estructura y posterior a esto se calcula el coeficiente de capacidad de reducción de energía, este punto en concreto lo realizaba el ingeniero basado en su experiencia laboral. (Apéndice A).

3.3.4. *Implementación de software ETABS.*

Para modelar las estructuras se implementa el software ETABS teniendo en cuenta las características propias de cada uno de los proyectos, tales como ubicación, grado de irregularidad, sistema estructural utilizado, material empleado, disposición, entre otros. En dicho software se procede a realizar chequeos de derivas, desplazamientos y así mismo también diseño de elementos como vigas, columnas y pantallas, todo empleando las combinaciones indicadas en la NSR-10, un ejemplo de dichos diseños se aprecia en la Figura 29.

Figura 29.

Software ETABS.

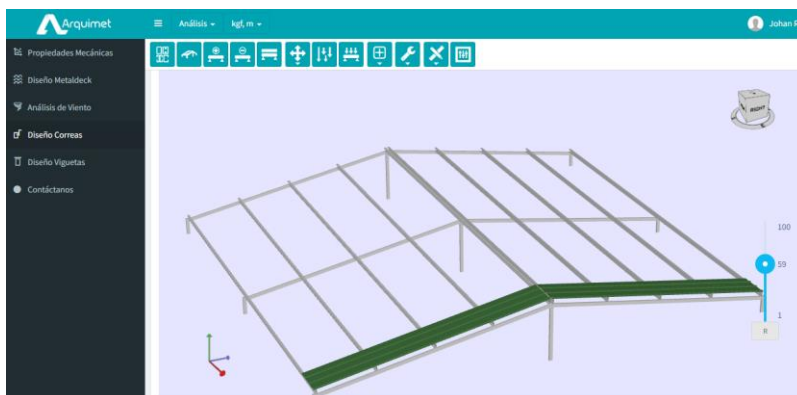


3.3.5. Implementación de software Arquimet.

Todos los diseños que se realizaron durante las pasantías incluían sistemas de entrepisos en Metaldeck para su correspondiente diseño se implementó el software Arquimet el cual es de gran utilidad a la hora de determinar el entrepiso ideal para cada obra calculando mediante su implementación el calibre de la lámina del entrepiso, altura del concreto y disposición de la losa, una vez se tenían dichos parámetros establecidos se procede al modelado de esta losa en el software Etabs, como losa tipo deck para posteriormente añadir las cargas actuantes del proyecto. Con esta aplicación también se diseñaban las correas para sistemas de cubierta, un ejemplo de dichos modelos se muestra en la Figura 30.

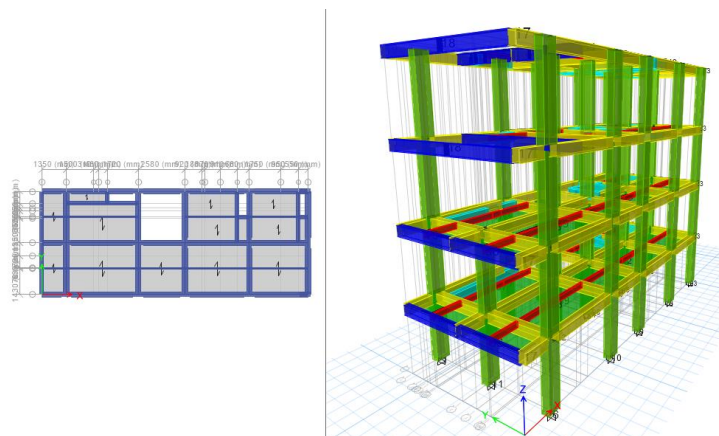
Figura 30.

Interfaz software Arquimet.



Durante las 16 semanas se realizaron un total de más de 14 diseños estructurales de edificaciones de tipo vertical. Los primeros diseños apoyados fueron los de la denominada “Torre Árabe” y “Edificio Santorini” los cuales eran torres de 4 y 5 pisos respectivamente con uso residencial, tal como se muestra en las Figura 31 y 32.

Figura 31.

Diseño Arquitectónico Torre Árabe.**Figura 32.***Modelo Etabs Torre Árabe.*

Bajo esta modalidad se hizo el apoyo en diseños estructurales para cada uno de los proyectos que llegaron a la empresa.

3.4. Apoyo en el desarrollo de presupuestos

El desarrollo de esta actividad se basa principalmente en dos proyectos viales los cuales se encontraban en el municipio de Balboa, Risaralda, dichos proyectos son;

3.4.1. Vía alterna municipio Balboa, Risaralda

Este proyecto consta de la construcción de una vía alterna la cual está constituida por una vía de una sola dirección, con dos puentes, la finalidad de este proyecto es la de aliviar el congestionamiento producido por el flujo vehicular y peatonal de la vía principal ya que esta última es la que recibe todo el volumen de tráfico principalmente.

Al momento de ingresar a la empresa el proyecto ya se había presentado a las entidades regulatorias correspondientes, sin embargo el proyecto había sido devuelto a la empresa para subsanar un numero de observaciones dentro de las cuales se encontraba la revisión del presupuesto, específicamente se debían revisar las memorias de cantidades para cada una de las actividades estipuladas en el presupuesto y con esto corregir y ajustar algunas que se encontraban mal , así mismo corregir inconsistencias en el mismo, como nombres, precios unitarios entre otros.

El presupuesto final entregado y aprobado para este proyecto tiene un valor total de \$ 9,316,627,883 (Nueve mil trecientos dieciséis millones seiscientos veinte siete mil ochocientos ochenta y tres mil pesos colombianos) constaba de 8 Ítems principales, cada uno de ellos con actividades específicas, Dichos ítems son; Preliminares, Estructura vía y andenes, acueducto, alcantarillado, alumbrado público, obras de contención, estructuras de puentes y obra mirador sobre estructura existente. (Apéndice D).

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

3.4.2. Remodelación vía principal municipio de Balboa, Risaralda

Este proyecto también se encuentra ubicado en el municipio de Balboa, Risaralda, se basa en la remodelación de la vía principal del municipio, las actividades de apoyo que se realizaron para este proyecto se basaron en las observaciones realizadas al presupuesto por las entidades regulatorias dentro de las cuales estuvieron revisiones a las memorias de cantidades, anexo de firmas de profesionales, ajustes a valores como salario mínimo vigente, valor de auxilios de transporte, anexo de certificados, revisión de AIU y en general revisión de inconsistencias en el presupuesto, y por último el anexo de una nueva actividad la cual fue la construcción y diseño de cajas para telecomunicaciones la cual debió ser anexada con sus respectivo APU, memoria de cantidades y con esto reajustar el presupuesto a un nuevo valor entregado el cual fue de \$1.495.327.103 (mil cuatrocientos noventa y cinco millones trecientos veintisiete mil ciento tres pesos), dicho proyecto cuenta con 5 ítems principales dentro de los cuales cada uno contaba con actividades específicas, dichos ítems son; Preliminares, estructura vía y andenes, acueducto, alcantarillado, obra civil eléctrica red baja y alta tensión y alumbrado público. (Apéndice E).

3.5. Trabajos adicionales afines con la empresa

3.5.1. Chequeo muros de contención

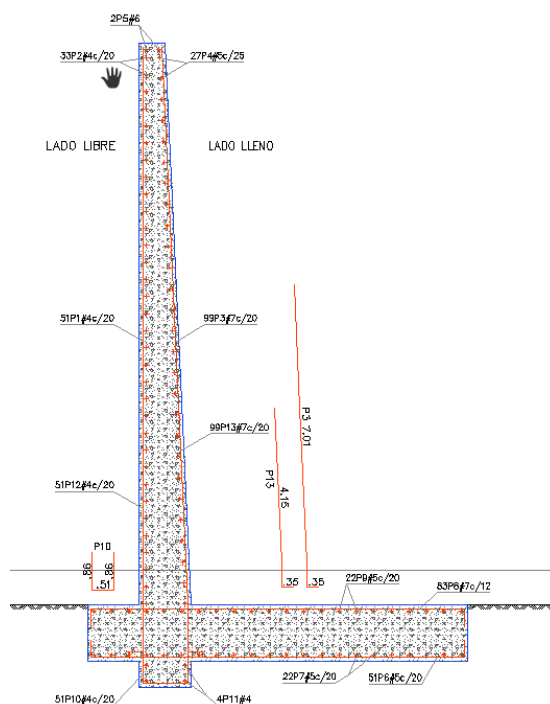
Otra actividad importante fue la de chequeos para muros de contención, se apoyaron tres proyectos que incluyen diseños de muros de contención dentro de los cuales fue necesario realizar dichos chequeos, la empresa trabaja con muros que varían en su altura desde los 2.5 metros a las 7.15 metros de alto, dichos muros están proyectados para ser construidos en la vía alterna de Balboa, Risaralda y en la construcción de una placa huella en el municipio de Caicedonia, Valle, dentro de esta actividad lo que se buscaba era realizar análisis de estabilidad, teniendo en cuenta parámetros como lo son empujes activos, empuje por sobrecarga y empuje dinámico, todo con la

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

finalidad de verificar que el muro no presentara problemas por volteo, desplazamiento y así mismo confirmar la resistencia del suelo (Apéndice B), un diseño y despiece típico de uno de los muros a construir en estos proyectos se muestra en la Figura 33.

Figura 33.

Detalle muro de contención.



Se realiza un acompañamiento en reuniones, visitas de obras, visitas de reconocimiento, cotización de materiales, transporte de algunos materiales menores a obra y en general toda actividad relacionada con la empresa, algunas de las actividades más relevantes dentro de esta categoría fue el acompañamiento al municipio de Balboa, Risaralda, donde se adelantaban actividades para el desarrollo y conclusión del EOT (esquema de ordenamiento territorial de dicho municipio), la finalidad de dicha reunión era la de constatar un registro de los avances en compañía

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

con la mesa de trabajo del municipio la cual estaba compuesta por concejales y algunos miembros de la misma comunidad.

Otro acompañamiento importante fue en la ciudad de Pereira, Risaralda con la CARDER (Corporación autónoma regional de Risaralda) dicha reunión estaba igualmente relacionada con el desarrollo del EOT de Balboa, el motivo de dicha reunión fue el de recibir las correspondientes observaciones al plan presentado por la empresa y así mismo constatar fechas y plazos máximos para la solución de las mismas.

4. Resultado de los proyectos

Al momento de culminar el tiempo estipulado de las prácticas se evidencio el gran avance de algunos de los proyectos a cargo y más representativos de la empresa en su momento, a continuación, se evidencia el estado en el que quedaron los proyectos para el final de las pasantías en la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS.

Figura 34.

Avances Torre Bremen



Figura 35.

Avances Av. Colón.



Figura 36.

Estado final Bodega La Tebaida.



5. Conclusiones

En base al desarrollo de las prácticas empresariales se evidencia que se cumplió con el objetivo general de las mismas ya que durante las 16 semanas se brindó un apoyo constante y acertado en cada una de las actividades propuestas en el plan de trabajo y así mismo en tareas delegadas por la empresa, todo esto sin llegar a asumir la responsabilidad de los proyectos ya que se resalta que estas actividades eran netamente de apoyo a los profesionales responsables de los proyectos a cargo de la empresa Ragg Construcción y Consultoría SAS.

El control de obra es una actividad de suma importancia para el correcto funcionamiento y desarrollo de un proyecto independientemente del tipo o rama de la ingeniería civil a la cual pertenezca, durante el desenlace de las prácticas se cumplieron con las actividades de apoyo en el control de la torre Iza mediante la implementación de visitas de obra las cuales se proyectaron cada quince días, se evidencia que dichas actividades favorecían el control realizado por el ingeniero ya que al proporcionar estas memorias de cantidades él podía llevar un avance y control más detallado, responsable y puntual de la obra con esto evitando retrasos en el cronograma y

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

dando pronta solución a problemas que se pudieran presentar dentro del proyecto, sin duda una actividad de suma importancia.

Se cumplieron con las actividades de apoyo en los diseños estructurales en una gran variedad de proyectos, con esto se presentó la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en una ambiente laboral real y así mismo se apoyó al desarrollo, laboral y competitivo de la empresa mediante la culminación y entrega de estos diseños debido que gran parte del trabajo que llevo a la empresa durante el transcurso de las pasantías era referente a dichos diseños los cuales se adelantaron en conjunto y bajo la guía e instrucciones del ingeniero responsable de la empresa.

Gracias a los proyectos adelantados en el municipio de Balboa, Risaralda se cumplió con el objetivo de brindar un apoyo en presupuestos, aunque el trabajo realizado no fue de gran magnitud debido que dicha actividad no fue dominante durante las pasantías gracias a este apoyo se pudieron subsanar observaciones relevantes y necesarias para la correcta entrega de los proyectos presentados en dicho municipio y de esta forma se aportó de manera significativa al desenlace de los mismos.

Por último se destaca la labor realizada en actividades complementarias como lo fueron el chequeo de muros ya que dichos procedimientos son indispensables en cualquier proyecto en el cual se requiera de la construcción de estas estructuras con la finalidad de presentar proyectos seguros, confiables y de alta calidad, así mismo se cumplió con el acompañamiento en actividades menores como reuniones, acompañamiento en visitas a obras, visitas a predios, transporte de materiales menores a obra y entre otras, aunque no son actividades de gran impacto ciertamente deben ser desarrolladas y son indispensables en cualquier empresa responsable, por tal razón se realizó dicho acompañamiento. Otro aspecto importante evidenciado a la hora de presentar diseños y proyectos fue la tarea de las entidades regulatorias tales como planeación y curadurías en el

PASANTÍAS EN RAGG CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA SAS

control y revisión previa a la aprobación de los proyectos con la finalidad de evitar que los mismos salgan a construcción con errores, inconsistencias y/o irregularidades en sus diseños.

Referencias bibliográficas.

Colombia, M. d. (Marzo 19-2010). *Reglamento Colombiano de Costrucción Sismo Resistente NSR-10* (Vol. Titulo A). Bogotá DC, Colombia: Panamericana.

Colombia, M. d. (Marzo 19-2010). *Reglamento de Construcción Sismo Resistente- NSR-10* (Vol. Titulo A). Bogota, DC: Panamericana.

Franco, J. I. (2011). *Estructuras de Concreto I*. Bogotá, Colombia.

Project Management Institute, I. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute*. Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU.