

**APOYO EN LOS PROCESOS DE INGENIERIA CIVIL PARA LOS PROYECTOS  
DE LA EMPRESA COINVECOL CONSTRUCTORA S.A.S**

**JONATHAN DARIAM MARTINEZ DAVILA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERIAS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

**APOYO EN LOS PROCESOS DE INGENIERIA CIVIL PARA LOS PROYECTOS  
DE LA EMPRESA COINVECOL CONSTRUCTORA S.A.S**

**JONATHAN DARIAM MARTINEZ DAVILA**

**TRABAJO DE GRADO**

**Práctica Empresarial como requisito para optar al título de ingeniero civil**

**Supervisor:**

**Ing. SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS PhD.  
Docente de Ingeniería Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERIAS  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

**Nota de Aceptación**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Ing. Sergio Geovany Gómez Martínez**  
**Tutor empresarial**

**Ing. Sergio Manuel Pineda Vargas**  
**Tutor Académico**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

Bucaramanga, Mayo de 2018

Dedico este proyecto a Dios principalmente por darme la oportunidad de trabajar al lado de personas con un gran talento, calidad junto con muy buenos valores y poder formarme en esta carrera; a mi familia, mis padres, mis hermanas y a cada persona que como ellos me llenaron de motivación y apoyo, junto con la responsabilidad que acoge mi formación personal y profesional teniendo siempre en claro que todo con esfuerzo y dedicación se logra.

## AGRADECIMIENTOS

Primero agradecer a Dios por la fuerza que me brindo para superar los obstáculos que se me presentaron durante mi camino y por permitirme estar siempre junto a mi familia quienes fueron mi apoyo constante junto con mis amigos quienes me acompañaron durante todo mi ciclo de aprendizaje y con quienes estoy eternamente agradecido.

A mi familia, mis padres Melvis Martinez y Adriana Dávila por ser los pilares fundamentales junto con mis hermanas Danna Martinez y Fiorella Martinez quienes nunca me dejaron de apoyar para lograr todos mis propósitos y siempre me impulsaron cada vez a realizar las cosas de la mejor manera, por su paciencia, amor, tiempo y dedicación para formarme en un entorno de respeto y lleno de valores lo cuales disfruto diariamente.

Al ingeniero Oscar Angarita Rivero mi más grande aprecio y agradecimiento por dejarme ser parte de su constructora y permitirme desenvolverme en mis prácticas, por compartir sus conocimientos para mi desarrollo, por su gran enfoque y por darme la confianza necesaria para conocer el potencial con el que cuento para mi ejercicio profesional.

A mi supervisor empresarial, el ingeniero Sergio Gómez Martinez por ser el mejor mentor que pude tener. Infinitas gracias por brindarme su conocimiento y consejos de los cuales se forma, su experiencia, su buena actitud y su excelente calidad como persona que siempre estuvo dispuesto a brindarme su amistad y aprecio.

A mi supervisor académico, Sergio Manuel Pineda Vargas, por su constante tiempo y colaboración junto con la dedicación que se requiere para el seguimiento de una práctica empresarial en donde siempre me enfocó y guio para que todo saliera de la mejor manera.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	12
2.	OBJETIVOS.....	13
2.1.	Objetivo general.....	13
2.2.	Objetivos específicos .....	13
3.	DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	14
3.1.	Misión.....	14
3.2.	Visión .....	14
3.3.	Estructura organizacional .....	14
4.	ALCANCE.....	15
5.	DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS .....	16
6.	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO .....	20
6.1.	Cálculo de cantidades del proyecto de construcción. ....	20
6.2.	Cotización y presupuesto. ....	21
6.3.	Programación de obra .....	22
6.4.	Financiación de los proyectos actuales de la empresa.....	22
7.	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	23
8.	RECOMENDACIONES .....	25
9.	CONCLUSIONES .....	26
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
11.	ANEXOS .....	29

## LISTA DE IMAGENES

<i>Figura 1. Localización geográfica del proyecto.</i> .....	17
<i>Figura 2. Render del proyecto.</i> .....	17
<i>Figura 3. Localización geográfica del proyecto.</i> .....	18
<i>Figura 4. Render del proyecto.</i> .....	19
<i>Figura 5. Modelo Revit del proyecto Belmira condominio.</i> .....	20
<i>Figura 6. Costos directos del presupuesto Belmira condominio.</i> .....	21

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A . Estructura organizacional de la empresa. ....	29
Anexo B . Cantidades de concreto para muro suministrada por REVIT.....	30

## GLOSARIO

- Programación y presupuesto: Es el seguimiento de las distintas actividades que contiene un proyecto de manera que nos permite encontrar a tiempo algunos percances o diferencias entre lo que se planea y lo que se ejecuta en cuanto fechas y costos del proyecto, en cuanto al presupuesto es una herramienta para el control y el seguimiento de sus costos.
- Planeación: En él se centra el conjunto de actividades donde se simula la realización de un proyecto, se ordena de la manera más económica que contiene un plan de calidad, seguridad y un control de producción en este caso de la construcción.
- Cantidades de obra: Se refiere al método de calcular el tipo y el número de elementos o partes necesarias para materializar un proyecto como también es el conjunto de elementos por los que cobraría un contratista en una construcción.
- Licitación: Sistema por el que se adjudica la realización de una obra o un servicio, generalmente de carácter público, a la persona o la empresa que ofrece las mejores condiciones.
- Costos directos: materiales y productos manufacturados, como también la utilización de personas y equipos para realizar labores en la obra.
- Costos indirectos: Son los estudios técnicos, diseños y observaciones, derechos a las conexiones de redes públicas y los impuestos que se asocian a la constructora.
- Gastos generales: Corresponde al sueldo y honorarios que están dirigidos a los profesionales encargados de dirigir y ejecutar el proceso de la construcción.
- Costos comerciales: Comisiones y costos relacionados con las ventas, administración y gerencia del proyecto.
- Ingresos: Cantidades que recibe una empresa o constructora por la venta de sus productos o inmuebles.
- Egresos: Gasto o salida de recursos financieros de la empresa o constructora.
- Factibilidad: Etapa del proyecto que orienta la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto y corresponde a la última fase antes de la materialización de este o de la formulación dentro del ciclo del proyecto.
- Viabilidad: Nos permite saber si este realmente aportará los beneficios que se esperan de él. No se trata de una formalidad burocrática, sino de una herramienta para la toma de decisiones estratégica.

**RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** APOYO EN LOS PROCESOS DE INGENIERÍA CIVIL PARA LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA COINVECOL CONSTRUCTORA S.A.S

**AUTOR(ES):** JONNATHAN DARIAM MARTINEZ DAVILA

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS

**RESUMEN**

En este documento se presenta información detallada de la descripción del trabajo realizado en la práctica empresarial donde el estudiante fungió como ingeniero auxiliar de presupuestos en los proyectos de construcción Frontino condominio y Belmira condominio de la empresa Coinvecol Constructora S.A.S. en el municipio de Bucaramanga, departamento de Santander. Dentro de las actividades que se desarrollaron se destacan el cálculo de materiales de obra para la construcción de los proyectos mediante el software de modelamiento 3D Revit 2018 y el control, presupuesto y programación de las actividades y materiales de obra mediante el software Opus 2014. Así mismo, se pudo obtener una programación detallada y un análisis de costos directos para los proyectos y de esta manera llegar a un presupuesto preliminar para su aprobación.

**PALABRAS CLAVE:**

Opus 2014, Revit 2018, presupuesto de obra, costos directos, programación

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** SUPPORT IN CIVIL ENGINEERING PROCESSES FOR THE PROJECTS OF THE COMPANY COINVECOL CONSTRUCTORA S.A.S

**AUTHOR(S):** JONATHAN DARIAM MARTINEZ DAVILA

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS

**ABSTRACT**

This document presents a detailed information of the description of the work done in the business practice as a budget assistant engineer in construction projects at Frontino condominium and Belmira condominium of Coinvecol Construction S.A.S. in the municipality of Bucaramanga, Department of Santander. The activities that were developed are the calculation of materials for the construction of the projects through 2018 Revit 3D modeling software and control, budget and programming of activities and through building materials the software Opus 2014. Likewise, we could obtain a detailed programming and an analysis of direct costs for projects in this way reach a preliminary budget for approval.

**KEYWORDS:**

Opus 2014, Revit 2018, budget, direct costs, scheduling activities

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de contratos y procesos de licitación, muchas veces se cometen errores que tienen como consecuencia la pérdida de contratos de gran o poca magnitud y esto presentado muchas veces por no contar con la elaboración de una programación detallada de cada una de las actividades y labores que se llevan a cabo en los proyectos de construcción. Por esto es fundamental tener una planeación donde también se cuente con profesionales adecuados y capacitados para llevar a cabo las tareas [1]. El presupuesto y la programación de un proyecto son las bases principales para realizar las etapas de la obra en un completo orden y seguimiento. En este proyecto llamado Belmira Condominio se observó y analizó la estructura base para realizar los análisis de los precios unitarios y sus componentes[2]. Existen cuatro tipos de costos los cuales definen y dan una idea base de la viabilidad de este proyecto, pero que también definen el alcance de esta obra, estos son los costos directos, indirectos, los costos comerciales y gastos en base o generales del proyecto.

Cuando se quieren cumplir con los objetivos de un proyecto, en este caso de Belmira condominio, se busca establecer cada tipo de costo que contiene, y además aprovecharlo como una herramienta y darle un uso informativo y de control. para obtener la mayor cualidad y utilidad del presupuesto se debe saber que está relacionado con su control, dinámica, agilidad, exactitud y diseño.[3]. Teniendo en cuenta todos estos conceptos junto con los ingresos y egresos que tienen una obra se puede determinar la viabilidad económica del proyecto a construir, un presupuesto que quiera contar con las características nombradas anteriormente hace que sea indispensable la ayuda de un programa cuyo software sea compatible y cuente con el manejo adecuado de cada necesidad solicitada por el proyecto, en este caso Opus Planet es el programa en uso.[4]. Esta práctica empresarial se enfoca en el desarrollo de conocimientos y capacidades en el área de planeación de los proyectos que maneja actualmente la empresa Coinvecol constructora SAS la cual está dedicada al desarrollo y construcción de proyectos de edificación e infraestructura, y a la prestación de servicios inmobiliarios en el departamento de Santander, a través de talento humano calificado y constante desarrollo tecnológico. Esta área es una de las más fundamentales y de suma importancia en el sector de la construcción, ya que de esta dependen los resultados y el cumplimiento de objetivos del proyecto. Esta práctica tiene aspectos como lo son la programación de obra y del proyecto, el presupuesto general, cantidades de obra, planificación, la prefactibilidad y factibilidad de los proyectos con sus respectivas estructuraciones; también se debe contar y llevar un control presupuestal, para definir en tiempo real el avance del proyecto y generar alertas tempranas de sobrecostos que se puedan presentar en estos proyectos en cada una de sus etapas y sus actividades.[5].

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Apoyar en la realización de las actividades de planeación, seguimiento y control de la programación y el presupuesto del proyecto de construcción llamado Belmira condominio que actualmente maneja la empresa Coinvecol Constructora SAS.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Identificar los factores que se deben tener en cuenta en el área de programación y presupuesto por medio del programa Opus Planet.
- Aprender como elaborar adecuadamente un informe de visitas técnicas, teniendo en cuenta los ítems establecidos por la empresa junto con las situaciones más influyentes a la hora de controlar un proyecto y como afectan a la constructora antes y durante su materialización.
- Participar en la respectiva supervisión de planos y presupuesto para llevar a cabo un buen seguimiento a la programación del proyecto Belmira condominio, tratando de que no pase del tiempo propuesto en su planeación.
- Comprender y participar de las diferentes etapas de la gestión de la planeación y presupuesto principalmente del proyecto Belmira y también con los que se estén llevando a cabo en la actualidad por la empresa.

### 3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Es una empresa dedicada a la asesoría, comercialización y desarrollo de proyectos de construcción sostenible y servicios inmobiliarios ubicada en la ciudad de Bucaramanga. Con 22 años de experiencia en el sector de la construcción, encaminada al mejoramiento continuo y la innovación de sus procesos cuenta con proyectos en fase de prelanzamiento y llegando a su punto de equilibrio en uno de ellos actualmente.

#### 3.1. Misión

“Somos una empresa dedicada al desarrollo y construcción de proyectos de edificación e infraestructura, y a la prestación de servicios inmobiliarios en el departamento de Santander, ofreciendo productos sostenibles e innovadores que mejoren la calidad de vida de nuestros clientes, a través de talento humano calificado y constante desarrollo tecnológico.”

#### 3.2. Visión

“En el año 2020 seremos reconocidos por ser líderes en el desarrollo, construcción y comercialización de proyectos sostenibles en el departamento de Santander, mediante la consecución de diseños innovadores y el desarrollo de un destacado modelo organizacional en la prestación de servicios inmobiliarios, generando progreso a la región y a nuestros accionistas, clientes, empleados y proveedores.”

#### 3.3. Estructura organizacional

La empresa Coinvecol constructora esta formada principalmente por una junta de socios, seguida de una gerencia general que despliega cinco ramas directivas, un director de proyectos que junta tres ramas de coordinación, una en la parte de maduración de proyectos, compras y contratos donde participe como auxiliar de costos y presupuestos, y otra en la parte de construcción que cuenta con su residente de obra, profesionales y auxiliares, seguidamente cuenta con una directiva destacada en la parte administrativa y financiera como también en talento humano. La estructura organizacional de la empresa Coinvecol constructora S.A.S se puede observar en **Anexo A**.

#### 4. ALCANCE

Como auxiliar de ingeniería a la empresa en el área de planeación y presupuestos de los proyectos que se están desarrollando se tiene como alcance lograr la formación profesional del estudiante en un ámbito de trabajo donde plantea y maneja herramientas para su práctica, en cuanto al proyecto se puede definir su alcance por medio de los siguientes ítems:

- A. Establecer un presupuesto preliminar a partir de las bases junto con un proceso de compilación de información para el proyecto Belmira condominio en donde se busca llegar a un valor preciso en cuanto a sus precios unitarios y demás componentes para su ejecución.
- B. Controlar los tiempos de las actividades de la construcción por medio de una programación que nos permita tener un seguimiento pasando por cada una de las etapas de nuestro proyecto, por el momento se encuentra en prelanzamiento.
- C. Por medio del software Opus realizar un avance y seguimiento a cada una de las actividades e ítems que están contenidos en el presupuesto total estimado para el proyecto para tener claros informes de los costos y el tiempo de ejecución.
- D. Desarrollar actividades y capacidades en el ámbito de desarrollo laboral como un profesional dispuesto a contribuir con un buen ejercicio profesional

## 5. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS

Durante el proceso de aprendizaje en Coinvecol Constructora se participó en la etapa de planeación y el área total de presupuesto y programación de obra del proyecto Belmira condominio(Ver Figuras 1 y 2), realizando los análisis necesarios para que por medio del software REVIT 2018 se obtuvieran de manera precisa los valores y cantidades de elementos tanto estructurales que componen la totalidad del proyecto Belmira condominio como también un desglose de cada uno de los pisos que lo componen generando vistas y alzados que permitieron también dimensionar la magnitud del proyecto en su totalidad, este es de los proyectos que maneja la empresa actualmente y el cual se encuentra en prelanzamiento. También se colaboró junto con el ingeniero encargado del seguimiento y control de los costos directos, indirectos, financieros, comerciales, entre otros, que se presupuestaron para el desarrollo de los proyectos llamados: Frontino condominio y Belmira condominio, además se realizó el cálculo de cantidades de Belmira condominio junto con sus respectivos soportes donde se pudo llevar un registro de estos, portando también un seguimiento a la programación de obra de los proyectos que se manejan en la empresa actualmente, tratando siempre de que no excedan los presupuestos establecidos en la etapa de planeación registrados en el software Opus[6],[7] y poder dar un aviso oportuno de cualquier inconsistencia para la empresa. Belmira condominio se encuentra ubicado sobre la calle 11 como podemos verlo en la Figura 3 y la vista general (Render) del proyecto se puede apreciar en la Figura 4.

Otras actividades que también se realizaron durante el ejercicio de practica fueron las de apoyar las peticiones que solicitó el supervisor para el visto bueno de los contratos e informes que se manejan en los proyectos; Contribuyendo al área de planeación, presupuestos y programación o control de actividades varias que se presentaron en el día a día de la empresa junto con su exigencia. Fueron realizadas cotizaciones, con diferentes entidades, de materiales de construcción y acabados para llevar un registro financiero de los costos directos actualizados de las actividades a realizar y contratar para los proyectos que maneja actualmente la empresa. En la Figura 1 se puede apreciarla ubicación de Frontino Condominio, proyecto mencionado anteriormente que se encuentra sobre la calle 23, así mismo se puede visualizar sus dimensiones y su fachada en la Figura 2.



Figura 1. Localización geográfica del proyecto.

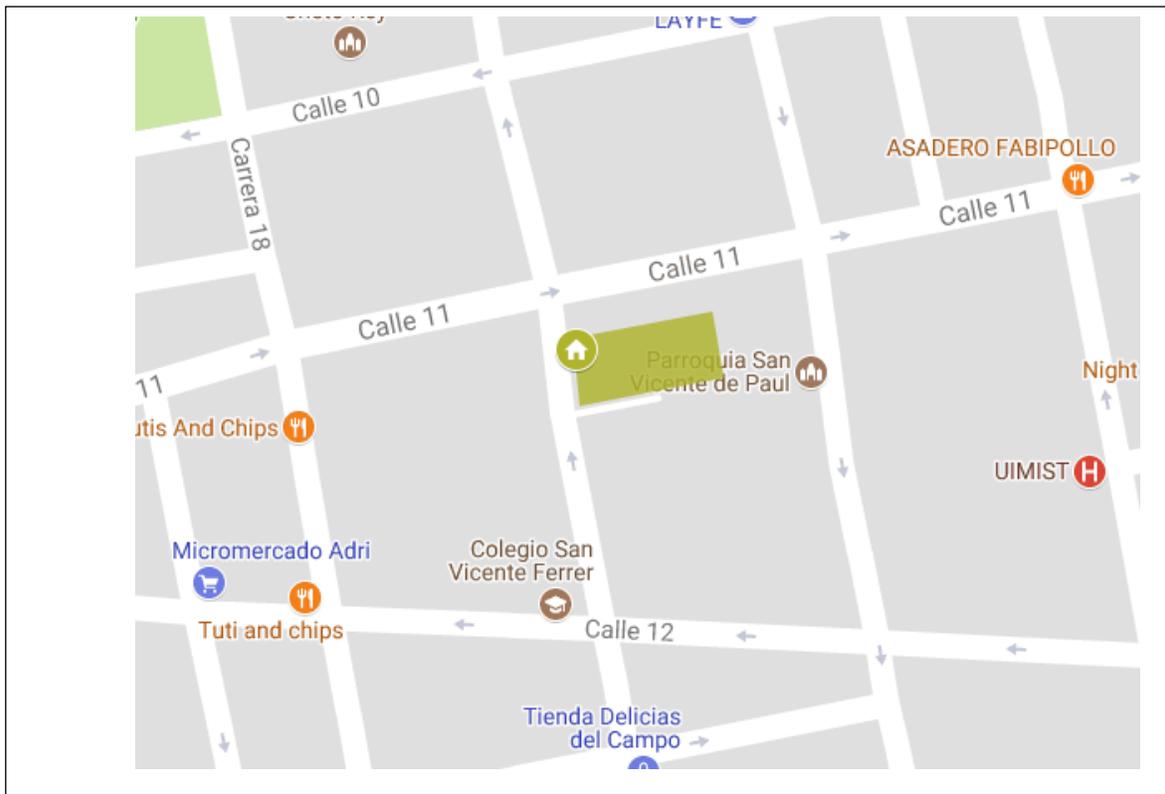
Fuente: Brochure Frontino Condominio.



Figura 2. Render del proyecto.

Fuente: Brochure Frontino Condominio.

Frontino condominio es un proyecto de vivienda que constará de 10 pisos sobre planos complementado por 28 apartamentos, 7 oficinas y 4 locales repartidos en los primeros 2 niveles, ubicado en una zona estratégica de Bucaramanga en la carrera 19 #23-08 barrio Alarcón, entre la fiscalía y electrificadora. Frontino condominio cuenta con una plataforma comercial y una terraza jardín, incluye también tecnología de punta con dos ascensores para vehículos, un ascensor residencial, ascensor para personas con discapacidad en la zona comercial, equipos de presión constante y subestación eléctrica con planta de emergencia. Construcción clásica y bioclimática.



*Figura 3. Localización geográfica del proyecto.*

*Fuente: Brochure Belmira Condominio.*



*Figura 4. Render del proyecto.*

*Fuente: Brochure Belmira Condominio.*

Belmira condominio es un proyecto de vivienda que constará de 12 pisos incluyendo zona social ubicado en la carrera 19 # 11-25 Comuneros, que cuenta con cuenta con 38 apartamentos de 3 alcobas, 1 apartamento de 2 alcobas y 9 aparta estudios. Inspirado en la naturaleza con un diseño elegante y acogedor. Excelente ubicación en un sector de gran crecimiento urbanístico. Apartamentos diseñados con distribución en estándares antropométricos generando espacios amplios, acogedores, funcionales y estéticos con diseño bioclimático. Zona social con los mejores complementos para actividades de estudio, deportivas y de entretenimiento. Cabe resaltar que ambos proyectos se encuentran aprobados y cumplen con las exigencias del nuevo plan de ordenamiento territorial.[8]

## 6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

En el desarrollo de la práctica empresarial se desempeñaron labores como auxiliar de presupuestos acompañando los procesos administrativos de los proyectos de vivienda de Coinvecol constructora S.A.S Además de eso, se realizaron actividades complementarias y fundamentales que contribuyeron a la formación y a cumplir responsablemente con las solicitudes del supervisor y lograr un crecimiento personal y a nivel grupal.

A continuación, se muestra un desglose de las actividades que se llevaron a cabo en la empresa.

### 6.1. Cálculo de cantidades del proyecto de construcción.

Al obtener todas las cantidades elementos estructurales y arquitectónicos por medio de las plantillas de Revit 2018[9], exporste a Excel para continuar con el registro de cantidades del proyecto (ver Anexo B), hasta la fecha he corroborado mediante un ejercicio manual las cantidades por medio de planos con los brindados por el programa de modelación, esto sirvió para ajustar algunas cosas y cambios en el modelo Revit ya que este trabaja de tal manera que en cuanto a cambios guarda todo como una base de datos, principalmente al contar ya con todo lo que conforma nuestra construcción. En la Figura 5 se observa una vista 3D del modelo estructural y arquitectónico proporcionado por Revit 2018.



*Figura 5. Modelo Revit del proyecto Belmira condominio.*

*Fuente: Revit 2018.*

## 6.2. Cotización y presupuesto.

Contando con los modelos arquitectónicos y estructurales de Belmira condominio realice los análisis necesarios para que por medio del programa REVIT 2018 obtuviera de manera precisa los valores y cantidades de elementos tanto estructurales que componen la totalidad del proyecto como también un desglose de cada uno de los pisos que lo componen generando vistas y alzados que me permitieron también dimensionar y tener unas cantidades de obra definidas, realice las respectivas cotizaciones en diferentes empresas del sector de Bucaramanga y también de ciudades con gran reconocimiento en el sector de la industria, para el concreto y el acero la constructora tiene definida su empresa distribuidora, en cuanto a los acabados, pintura, muebles, diseño eléctrico, diseño hidrosanitario, redes de comunicación e instalación de parques y carpintería tanto metálica o de madera fue necesario consultar con diferentes empresas para llegar a una cotización formal en cada uno de los diferentes aspectos mencionados anteriormente. Cada uno de estos valores y cotizaciones obtenidas es de gran utilidad para ajustar el presupuesto base del proyecto ya que como aún se encuentra en prelanzamiento en el momento de la edición de este documento; a cada uno de estos precios se le hace una estimación a futuro ya que aun esta sobre planos, pero es importante tener un completo conocimiento de sus costos directos. En los meses anteriores nuestro presupuesto contaba con la base y forma de frontino, actualmente tiene costos directos, ver Figura 6 relacionados con cotizaciones de materiales actuales propias y mayoradas junto con sus cantidades exactas.

Nivel	Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total	%
0	000001	COSTOS DIRECTOS				\$5,890,493,445.83	100.00
1	010000	PRELIMINARES URBANISMO				\$87,914,096.00	1.49
1	020000	MOVIMIENTO DE TIERRA				\$407,798,365.44	6.92
1	030000	ALCANTARILLADO				\$11,498,664.58	0.20
1	040000	ACUEDUCTO Y RCI				\$237,462,112.04	4.03
1	050000	RED ELECTRICA Y TELEFONICA				\$496,112,780.24	8.42
1	060000	ESTRUCTURA				\$1,878,759,465.90	31.89
1	070000	MAMPOSTERIA Y ACABADOS				\$995,113,912.55	16.89
1	080000	INSTALACION HIDRAULICA-SANITARIA				\$147,404,760.93	2.50
1	100000	APARATOS SANITARIOS				\$70,570,720.81	1.20
1	110000	CARPINTERIA DE MADERA				\$400,961,302.00	6.81
1	120000	CARPINTERIA METALICA				\$184,386,936.00	3.13
1	130000	APARATOS Y EQUIPOS				\$147,037,282.00	2.50
1	140000	PINTURA				\$233,820,751.17	3.97
1	150000	VIAS				\$34,889,861.54	0.59
1	160000	PARQUES Y ZONAS VERDES				\$5,769,085.59	0.10
1	170000	VARIOS				\$279,843,349.04	4.75
1	180000	GASTOS DE PERSONAL				\$271,150,000.00	4.60

Figura 6. Costos directos del presupuesto Belmira condominio.

Fuente: Software Opus

### **6.3. Programación de obra**

Belmira condominio se encuentra a un plazo de 8 meses a partir de la finalización de la construcción del proyecto Frontino condominio que se estima para enero de 2019 mientras que Frontino está a un pequeño porcentaje de lograr el punto de equilibrio e iniciarse en julio de 2018, punto en el cual después de logrado se empezará a materializar, estoy enfocado en Belmira ya que es una edificación similar, pero con un plazo mucho más amplio por lo que se encuentra en postventas y esparcimiento publicitario. Aun así, por medio del programa opus Belmira se encuentra una fecha planeación inicio y fin de la obra y con los complementos de este programa podemos llegar a una estimación del tiempo y de las actividades de obra que se llevaran a cabo durante este plazo de construcción a futuro la cual también nos permite tener un control y poder llegar a una comparación de lo programado vs ejecutado por medio del método del valor ganado para nuestro proyecto próximo a ejecutar recordando con un tiempo de construcción planeado de un año y medio para su total entrega.

### **6.4. Financiación de los proyectos actuales de la empresa.**

El gerente de la empresa lleva a cabo la solicitud de créditos constructores en los bancos para la financiación de los proyectos actuales de la empresa, partiendo de la estructuración del proyecto se determinó que era necesaria una financiación amplia para el proceso de construcción, por lo cual se encarga totalmente de comenzar el proceso de solicitud y radicación de todos los documentos necesarios para la aprobación de este tipo de crédito, donde se debe tener en cuenta los requerimientos de los bancos en cuanto a los aspectos técnicos, financieros y legales del proyecto. Este es un tema bastante importante a la hora de hablar de una constructora y de sus proyectos actuales para lo cual adquirirlo debe llevar un presupuesto preliminar bien elaborado y administrado para la exigencia de los bancos.

## 7. APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el aprendizaje hasta la culminación del ejercicio como practicante se ha comprendido que todo proyecto de ingeniería tiene un estudio bastante amplio abarcando temas generales como lo son costos, el presupuesto, formatos de análisis de precios unitarios y también de la programación de los proyectos y a su vez específico donde el punto de partida debe ser siempre verificar su viabilidad y alcance. El presupuesto realizado por medio del software opus facilita y agiliza de manera sorprendente los análisis de los costos directos de una construcción como en este caso lo fue Belmira condominio, este software organiza de manera ordenada y detallada cada una de las actividades que muchas veces nos cuesta obtener a mano o de manera tradicional y tener también a partir de esto una planeación, es decir este programa puede llevarse a cabo a partir de las bases de datos de otros similares, esto significa que tener información de antiguos proyectos ya sean de una magnitud mayor o menor pueden ayudar a estimar un valor cercano al costo directo total del proyecto. Opus nos permite hacer un análisis de precios unitarios de cada actividad que debemos llevar a cabo y la organiza de tal manera que la mano de obra y los materiales se organizan por medio de códigos que nos van generando una base de datos que al final se resumen en el cálculo exacto por unidad métrica o de período en la cual se trabaje, esto es de gran ayuda para obtener de forma rápida y precisa el costo de las actividades planeadas por tipo de actividades, siendo esta clasificable y aparte tener un desglose modificable y ajustable a las condiciones reales. Cabe resaltar que, contando con este paso fundamental, se deben tener los planos y estudios definitivos donde se procede a detallar la planeación incluyendo en esta la parte de la que he sido encargado: las cantidades (materiales) del proyecto, el presupuesto y la programación.

Para poder comprender y realizar un presupuesto a partir de la planeación de proyectos se recomienda llevar un seguimiento ya sea manual o por medio de un programa con las condiciones requeridas y con la mayor exactitud posible, el cual sea modificable y se ajuste a los requerimientos del proyecto, donde se puedan cuantificar materiales y añadirles un análisis de precios unitarios junto con sus cantidades totales. Toda actividad y estudio preliminar que al principio se planeó junto con los de esta base se deben llevar a cabo en los tiempos debidos para lograr su materialización, para así evitar pérdidas y manejando adecuado de las prioridades. Esto permite corregir de forma oportuna cualquier problema durante o antes de su ejecución. Con el cumplimiento de este control y de cada uno de sus detalles se pueden llegar a cumplir todos los objetivos del proyecto logrando su éxito total.

Como auxiliar de presupuestos obtuve una gran participación en el área de costos para los proyectos mencionados, en donde el tiempo de inicio y fin del formato de presupuesto total de los proyectos se efectuaron en un tiempo más reducido del estimado, cosa que para la empresa es muy importante ya que pueden adelantar muchas más aprobaciones y ordenes de legalidad para llegar a su materialización, ya que mientras el supervisor encargado ajustaba detalles en el área administrativa, se apoyó con los cálculos de cantidades de materiales junto con la realización de memorias de cálculo correspondientes y cotizaciones pertinentes.

En cuanto al modelo de Belmira condominio que se usó en la práctica empresarial para el cálculo de materiales es importante resaltar que siempre que se trabaje en un software de modelamiento como lo es Revit, en este caso 2018, hay que ir a su manual original de página oficial ya que ahí está la base de todas las cosas que se logran a partir de él, como lo son el cálculo de cantidades, la modificación de áreas, longitudes e incluso la inclusión de nuevos objetos y diseños. Cuando se tiene un software tan eficiente del cual podemos obtener cantidades totales y de manera ordenada, se debe aprovechar al máximo ya que como estudiante puede brindar una gran variedad de vistas de nuestro proyecto y entrar en detalle con lo que realmente se materializara. Revit funciona como una gran conexión de información la cual puede ser llenada de aportes de varios grupos de ingeniería, los cuales al final logran que los proyectos se optimicen de manera sistemática y con detalle, con el fin de lograr una experiencia que permita palpar la realidad del proyecto por medio del modelamiento en el cual mientras más se sumen personas, un gran porcentaje de ideas tendrá. Revit se ajusta desde lo más básico a lo más complejo y está al alcance de cualquier persona y estudiante que lo requiera.

Es importante tener en cuenta que cuando se ultiman detalles en el presupuesto y costos directos, a la hora de hacer cotizaciones, si se tienen las cantidades totales de lo que se busca cotizar, se pueden llegar a negociar precios muchos más bajos que los brindados por unidad en cualquiera de las empresas solicitadas. Esto siempre bajo la supervisión y aprobación del director encargado para así lograr generar un ahorro en costos directos que irán dando forma al presupuesto final.

Es importante saber que los planos y algunos diseños de los proyectos tienen detalles por confirmar, y a la hora de no comprender algún detalle se debe acudir al supervisor para no cometer errores en la fase de cantidades de obra.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se debe contar con las fechas de inicio y fin planificadas y trabajar a detalle para que se cumplan, ya que el seguimiento y control de cada una de las actividades nos lleva a cumplir sin percances los tiempos establecidos para que el proyecto cumpla con lo planeado vs lo ejecutado.

Es de vital importancia usar programas para facilitar y hacer mucho más práctico el proceso de cálculo de cantidades de materiales y paralelamente llevar un estimado de cantidades a mano para compararlo con el programa en uso. Es mucho mejor contar con un respaldo tradicional siendo al final este una buena base para así lograr comparar datos y sacar conclusiones mejorando el ejercicio de aprendizaje.

Se recomienda en lo posible no asumir nada, es decir siempre que exista una pregunta acerca de la parte arquitectónica (enchapes, pintura, mampostería.) y de la estructural (vigas, zapatas, columnas, dimensiones.) siempre realizar la pregunta al diseñador e incluso al supervisor encargado para no tomar materiales y cantidades que no estén en las especificaciones ya que esto repercute en el presupuesto que se está creando.

Se debe tener en cuenta que entre más se agilicen los procesos de la parte de costos directos de una construcción, habrá un rango más amplio de tiempo para evaluarlos y hacer posibles correcciones y así lograr que pase de su fase de presupuesto preliminar a presupuesto final.

## 9. CONCLUSIONES

Realizar el presupuesto de una obra es una parte fundamental ya que este nos conduce a estimar los costos directos y la magnitud de una obra, por medio de factores determinantes como lo son el tiempo, el costo, los materiales, mano de obra, subcontratos, la planeación y la programación de las actividades que se llevan a cabo.

Cotizar los materiales a utilizar en un proyecto, como lo son acabados, enchapes, mobiliarios, etc. juega un papel importante para no correr con riesgos de que varíen, ya que deben ser lo más precisos posibles, pues estos tienen un alto porcentaje de participación en los costos directos y esto puede aumentar significativamente el costo total de la obra.

Cumplir con la correcta revisión de los planos de los proyectos es fundamental ya que si no se tiene en cuenta pueden presentarse imprevistos y acumularse problemas que con el tiempo no podrían llegar a controlarse, llegando al punto de no cumplir con las necesidades para las que fue diseñado.

Programar el tiempo de ejecución de un proyecto debe contar con la modificación de horarios y días laborales de las personas encargadas de llevar a cabo las diferentes etapas de construcción de los proyectos. Se deben tener en cuenta a la hora de programar porque esto puede afectar el rendimiento estimado para las actividades, como también generar retrasos por algún percance ocurrido.

Llevar el presupuesto y la programación del proyecto en un programa como Opus planet nos ayuda a organizar de manera eficiente cada actividad que realizamos y a llevar en el mismo una base de datos de nuestros materiales, códigos, mano de obra y análisis de precios unitarios que, fácilmente podremos reutilizar en un proyecto que se tenga pensado a futuro. Es importante recalcar el uso de su manual ya que tiene las bases y pasos fundamentales para realizar un presupuesto de obra en total orden y exactitud.

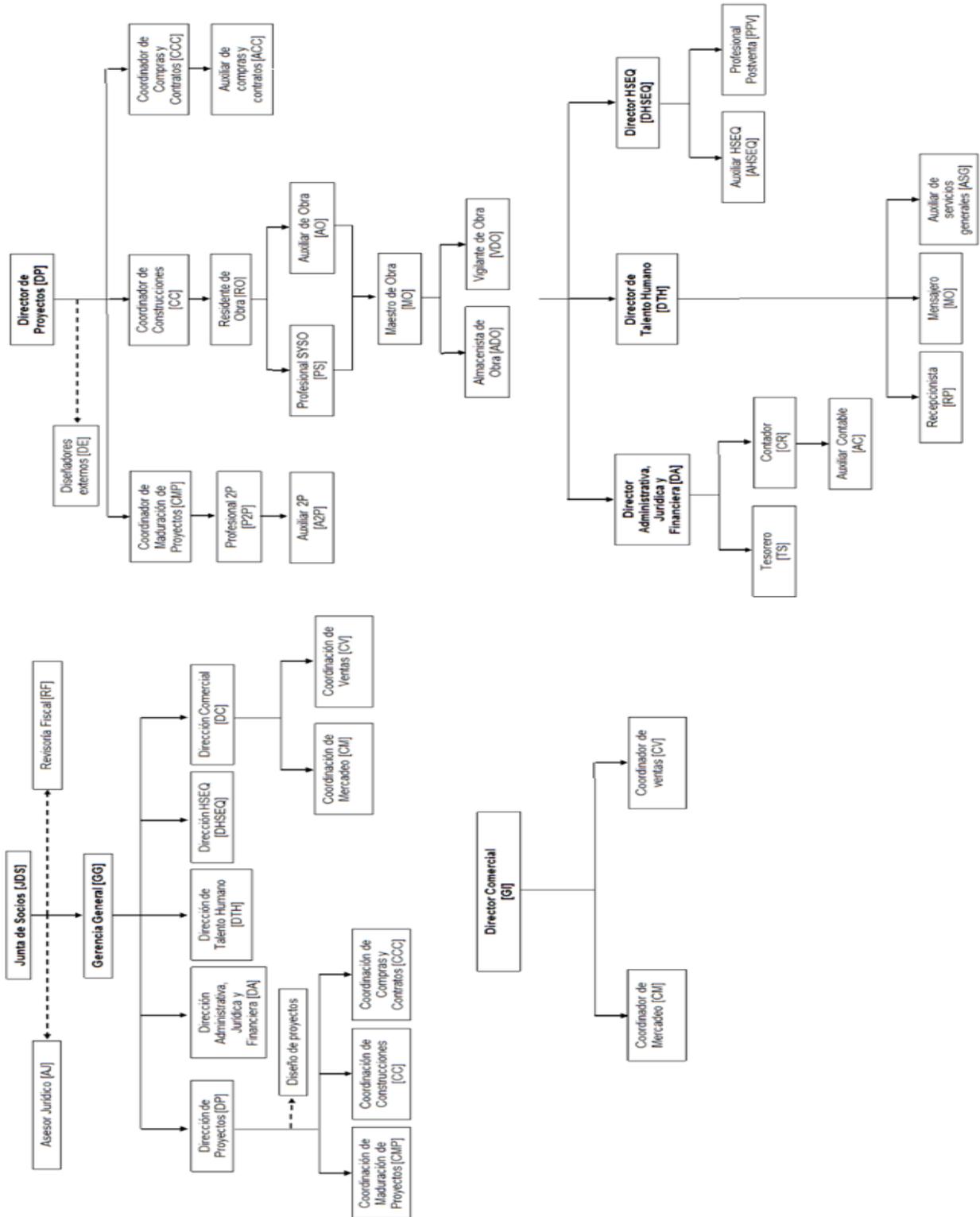
Revit 2018 como herramienta para modelar es una excelente opción a la hora de buscar que los detalles en el diseño del proyecto se asemejen a lo que se quiere. Si este programa se usa con dedicación se puede ahorrar gran cantidad de tiempo, sumándole a esto la gran base de datos que se almacena al realizarle modificaciones que se requieran. Modelar en Revit es de gran ayuda ya que a partir de este modelado se ahorra tiempo en el cálculo de cantidades por medio de sus opciones generales y específicas. Siempre se debe apoyar en su manual de uso que está al alcance de estudiantes y profesionales, los cuales lo pueden manejar e integrar a su beneficio.

Para una empresa siempre es importante y crucial ahorrar tiempo en cosas concisas y fundamentales como lo son el presupuesto y el modelo definitivo de un proyecto, es por esto que se debe buscar la manera de que cada programa o método usado en práctica lleve a lograr los objetivos y trabaje en pro de la empresa, ya que si se tiene un gran rendimiento se podrá empezar mucho antes de lo planeado un proyecto y esto traerá beneficios a la hora de su seguimiento y control.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. González, J. Zaragoza, and J. Díaz, “Un sistema de planeación para proyectos de construcción con base en actividades a partir de un presupuesto de precios unitarios,” *Ingeniería*, vol. 8, no. 2, pp. 81–90, 2004.
- [2] S. A. Arboleda Lopez, *Presupuesto y programación de obras civiles*, Edición 1. Medellín, Colombia: Instituto tecnologico Metropolitano, 2007.
- [3] J. C. Sánchez Henao, “Manual De Programación Y Control De Programas De Obra,” UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 1997.
- [4] Á. Beltrán, *Ingeniería Civil Costos y presupuestos*, 1st ed. Mexico: instituto tecnologico de Tepic, 2012.
- [5] Hansen and Mowen, “Administración de Costos.” p. 1035, 2007.
- [6] ECOSOFT, *MANUAL DE USUARIO OPUS Presupuesto Programable*, 1st ed. Mexico: ECOSOFT, 2015.
- [7] ECOSOFT, *MANUAL DE USUARIO OPUS Planeación y control integral*, 1st ed., vol. 1. MEXICO: ECOSOFT, 2015.
- [8] S. DE PLANEACION, “PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.” SECRETARIA DE PLANEACION BUCARAMANGA, BUCARAMANGA, p. 296, 2014.
- [9] L. C. D. la Peña, “MANUAL DE REVIT,” 1, 2018. [Online]. Available: <http://manualderevit.blogspot.com>. [Accessed: 20-Dec-2017].

# 11. ANEXOS



Anexo A . Estructura organizacional de la empresa.

Revit-Project: C:\Users\HEWLETT\PACKARD\Desktop\Belmira Julio 5IDseño Estructural03\_Belmira\_EST.rvt  
Quantity Calculat Standard  
Selection Set: 319 basic walls  
Project Standard: International Standard

Level	Type	Structural Usage	Count	Element	+/-	Function	Material	OID	Host OID	Length/Width	Height	Thickness	Area	Volume	
CIM.	M.C	Bearing	1	Basic Wall169: Basic Wall: M.C		Exterior		1	n/a						
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1		4.18	3.06	0.25	13	3.19	
			1	Basic Wall170: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			2.60	4.59	0.25	12	2.99
			1	Basic Wall171: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			3.38	4.59	0.25	15	3.87
			1	Basic Wall172: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			4.00	4.59	0.25	18	4.59
			1	Basic Wall173: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			7.50	4.59	0.25	34	8.61
			1	Basic Wall174: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			3.46	3.06	0.25	11	2.65
			1	Basic Wall177: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			3.60	4.59	0.25	17	4.13
			1	Basic Wall178: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			4.30	4.59	0.25	20	4.93
			1	Basic Wall179: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			8.00	4.52	0.25	31	7.63
			1	Basic Wall209: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			7.70	5.99	0.25	41	10.22
			1	Basic Wall210: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			6.80	3.06	0.25	21	5.20
			2	Basic Wall211: Basic Wall: M.C [1: Basic Wall214: B		Exterior			1	n/a					
			2	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			2.50	1.83	0.25	9	2.29
			1	Basic Wall212: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					
			1	Layer 1: Main	+	Structure [1]	Concreto para Muros de Conterl	1			4.21	3.09	0.25	12	3.05
			1	Basic Wall213: Basic Wall: M.C		Exterior			1	n/a					

Anexo B . Cantidades de concreto para muro suministrada por REVIT