

**Practica empresarial como auxiliar de ingeniería en la dirección de proyectos en IMMA
S.A.S.**

Santiago Nicolás Guevara Bernal

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director:

Wilfredo del Toro Rodríguez

MSc en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2019

Agradecimientos

Agradecimiento a Dios por la oportunidad de vivir, a mi madre por darme el estudio ante las dificultades, a la Universidad Industrial de Santander por enseñarme los conocimientos y a la empresa por darme la oportunidad de hacer la práctica empresarial.

Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Información de la empresa.....	13
2. Marco de Referencia.....	14
3. Descripción de Actividades	21
3.1 Apoyo en presupuestos	21
3.1.1 Lista de actividades.....	22
3.1.2 Análisis de precio de precios unitarios.	23
3.1.3 Memoria de cantidades.	24
3.1.4 Cotizaciones.....	24
3.2 Otras actividades.....	25
4. Proyectos Relacionados	26
4.1 Adecuación batería sanitaria para la primera infancia en el HOGAR AGRUPADO AMIGUITO casco urbano del municipio de Matanza, Santander.....	26
4.2 Consultoría para la construcción de Salón comunal en la vereda Quebraditas del municipio de Matanza, Santander	28
4.3 Consultoría para la remodelación de la IPS Comfenalco Bucaramanga	29
4.4 Presentación a la convocatoria limitada de la cafetería en la Escuela Normal de Bucaramanga, Santander.....	31

5. Conclusiones	34
Referencias Bibliográficas	36
Apéndices.....	38

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Logo IMMA S.A.S.	13
<i>Figura 2.</i> Localización micro del proyecto.....	27
<i>Figura 3.</i> Visita de reconocimiento al HOGAR AGRUPADO AMIGUITO.....	27
<i>Figura 4.</i> Localización macro de la vereda Quebraditas.	28
<i>Figura 5.</i> Ejemplo del estado actual del ambiente de odontología.	30
<i>Figura 6.</i> Render de remodelación del ambiente de odontología.	31
<i>Figura 7.</i> Supervisión en la instalación de fachada con láminas de fenólico.	33
<i>Figura 8.</i> Resultado final de la instalación de fachada con láminas de fenólico.	33

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Asignación de porcentajes de AIU y resumen de costos finales.</i>	23

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Fragmentos del Presupuesto de obra y de ejemplo de APU.....	38
Apéndice B. Fragmentos del Presupuesto de obra y de ejemplo de APU.	40
Apéndice C. Fragmentos del presupuesto, reducción debido a su extensión.	42

Resumen

TITULO: Practica empresarial como auxiliar de ingeniería en la dirección de proyectos en IMMA S.A.S. *

AUTOR: Santiago Nicolás Guevara Bernal **

PALABRAS CLAVE: Gerencia de proyectos, estructura técnica, presupuestos de obra.

DESCRIPCIÓN:

En la gestión de proyectos de infraestructura se debe considerar las condiciones y necesidades a satisfacer, así como los aspectos técnicos y normativos a cumplir, uno de los recursos fundamentales es la gestión basada en la información de costos. Por lo tanto, es relevante establecer y tener una estructura financiera definida para lograr correctamente la consecución de la obra civil, en consecuencia, las empresas asignan esta responsabilidad a personal especialmente capacitado para el desarrollo de actividades de planeación, evaluación de presupuesto, determinación y gestión de los costos de producción que permitan a la entidad organizar adecuadamente un proyecto antes de su ejecución.

En este documento se expone las labores desarrolladas en el marco de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área de proyectos. Esta fue realizada en las fechas previstas entre el 20 de noviembre de 2018 y el 20 de marzo de 2019. Esta práctica empresarial tuvo lugar en la empresa IMMA S.A.S. ubicada en la ciudad de Bucaramanga, donde se apoyó en la estructuración técnica de proyectos en actividades como visitas de campo cumpliendo funciones de supervisión, elaboración de los componentes de los presupuestos desarrollados por la empresa y en el apoyo de distintas responsabilidades asignadas por el tutor. Por último, se expone la participación en los proyectos a mencionar.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Wilfredo del Toro Rodríguez MSc. en Ingeniería Civil

Abstract

TITLE: Business practice as an engineering assistant in project management at IMMA S.A.S *

AUTHOR: Santiago Nicolás Guevara Bernal **

KEY WORDS: Project management, technical structure, construction budgets..

DESCRIPTION:

In the management of infrastructure projects, the conditions and needs must be considered, as well as the technical and regulatory aspects to be met, one of the fundamental resources is the management based on cost information. Therefore, it is relevant to establish and have a defined financial structure to correctly achieve the achievement of civil works, consequently, companies assign this responsibility to specially trained personnel for the development of planning, budget evaluation, determination and management activities of the production costs that allow the entity to properly organize a project before its execution.

This document describes the work carried out within the framework of business practice as an engineering assistant in the area of projects. This was carried out on the scheduled dates between November 20, 2018 and March 20, 2019. This business practice took place at the company IMMA S.A.S. located in the city of Bucaramanga, where it relied on the technical structuring of projects in activities such as field visits fulfilling functions of supervision, elaboration of the components of the budgets developed by the company and in the support of different responsibilities assigned by the tutor. Finally, the participation in the projects to be mentioned is exposed mentioned is exposed..

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Wilfredo del Toro Rodríguez MSc. en Ingeniería Civil

Introducción

En el planteamiento de proyectos de ingeniería civil es esencial la formulación del presupuesto de obra en la gestión, por tanto, favorece condiciones que hagan factible la toma de decisiones y permita el manejo de los recursos, es decir, el presupuesto es donde se estima la cantidad de dinero necesaria para el correcto desarrollo de la obra. En este proceso se inicia a planear una serie de actividades a ejecutar, definir su cantidad y el precio unitario que tendrá la misma. Esto se logra haciendo una organización eficiente de las actividades para conseguir de esta forma una optimización del costo final considerando los imprevistos que se puedan presentar en la construcción y signifiquen el aumento del valor final.

En la modalidad de práctica empresarial como proyecto de grado, la Universidad Industrial de Santander busca que el estudiante de pregrado tenga una experiencia en el ámbito laboral del país, para esto ha suscrito una serie de convenios con empresas del sector público y privado, con campos de aplicación en programas de pregrado de ingeniería, en este caso Ingeniería Civil.

La ejecución de la práctica empresarial en IMMA S.A.S. sirve como escenario ideal para la aplicación de los conocimientos adquiridos en el pregrado, debido a que el estudiante evidencia los conocimientos alcanzados, además complementa la formación universitaria de forma integral a través de la experiencia obtenida en el transcurso de las labores a cargo en la empresa.

De acuerdo con el extenso contexto de la gerencia en la construcción, este artículo presenta la consecución de los objetivos planteados durante el periodo de ejecución de la práctica como auxiliar de ingeniería en el área de planeación y ejecución de proyectos de Ingeniería Civil.

1. Información de la empresa

IMMA S.A.S. es una empresa joven, desde su creación se ha dedicado a trabajar para dar soluciones confiables, apropiadas y eficaces en el sector de infraestructura. Actualmente, tiene tres enfoques principales: consultoría, construcción y línea verde. Su compromiso es satisfacer las necesidades del cliente basados en principios de calidad, responsabilidad y conservación del medio ambiente.

1. Enfoque de consultoría: la empresa cuenta con un grupo de profesionales en el tema, además, el apoyo de otras empresas que buscan impulsar proyectos de diseño y remodelación.
2. Enfoque de construcción: la empresa trabaja en los sectores públicos y privados, por lo cual ha implementado diferentes metodologías dejando a sus clientes satisfechos al cumplir con los requisitos establecidos.
3. Enfoque de línea verde: cuenta con un equipo de profesionales especializados en tecnologías verdes, que buscan presentar soluciones óptimas sobre el uso adecuado de recursos naturales y la disminución del impacto de la construcción sobre el medio ambiente.



Figura 1. Logo IMMA S.A.S.

La empresa fue fundada en el año 2003 por su representante legal, el Ingeniero Eléctrico Edgar Ricardo Bonilla Garnica y en los últimos años ha tenido la inclusión de nuevos socios como la Ingeniera Civil Marlyn Carolina Mejía Martínez y la Arquitecta Azmara Cecilia Cely Villamizar. En la actualidad se encuentra ubicada en la Calle 52 # 31-162 segundo piso en el barrio Cabecera de la ciudad de Bucaramanga, Santander.

2. Marco de Referencia

Las empresas de la construcción impulsan la actividad económica de un país, orientadas hacia el desarrollo de actividades indispensables mediante el incremento y progreso de obras de edificación o de ingeniería civil, mantenimiento de obras, demoliciones y acabados de edificios entre otras. En la actualidad, el sector de la construcción constituye uno de los principales factores de desarrollo económico, creando innumerables recursos de capital y financieros, así como, atendiendo a la demanda poblacional de un país en cuanto a necesidades de vivienda (González & Morillo, 2013). Según Umaña (Umaña, 2003) este sector afecta la economía en tres niveles: familia, empresa y Estado. Demanda tierra, capital, mano de obra, maquinaria, materiales, bienes, servicios, tecnología, servicios públicos, telecomunicaciones y recursos financieros. Realiza obras civiles y de edificación, que generan salarios, ingresos, utilidades, intereses e impuestos, todo esto se logra a través de un debido proceso gerencial.

Gerencia en la construcción

La gerencia de proyectos de construcción es entendida como la administración y control del interés de un grupo de personas que busca la consecución de actividades administrativas, legales, éticas, comerciales, económicas y financieras de acuerdo a los propietarios. Esta labor implica dirigir todos los mecanismos necesarios en un compendio general del sector de la construcción. Por lo tanto, la realización de un proyecto debe contemplar las condiciones y necesidades, así como los aspectos técnicos y normativos que son fundamento de los diferentes estudios que lo conforman y definir claramente la estructura financiera y económica (Bautista, 2007).

La planeación adecuada de los proyectos se realiza antes de que inicie, escogiendo los recursos adecuados para realizarlo, igualmente, se determinan los mejores métodos constructivos para la ejecución, los costos presupuestales y demás que ayude a corregir desviaciones y a perfeccionar el proyecto inicial (Trinidad, 2005).

Dentro de la gestión administrativa se definen los procedimientos y atribuciones que intervengan durante el desarrollo del proyecto, igualmente, efectuar los objetivos que se pretenden alcanzar en términos de tiempo, costos y calidad forman la gestión de índole técnico, donde se estipula el diseño y construcción de tal manera que las especificaciones y demás aspectos aprobados respondan plenamente a las recomendaciones emanadas de la parte comercial, buscando lograr los rendimientos esperados.

Por último, la gestión financiera y económica de un proyecto de construcción actualiza periódicamente los estudios de factibilidad económica y elaboración de los flujos de caja esperados del proyecto en cuestión, en el mismo sentido, se controla el presupuesto de construcción, gastos e inversión, es decir, se contempla la estructura financiera del proyecto y sus requisitos con miras a la obtención de los recursos necesarios. Dirigir un proyecto de construcción es el resultado de la

implementación de un buen proceso al haber cumplido con la ejecución de todas y cada uno de las actividades necesarias para el desarrollo del compromiso adquirido logrando la satisfacción del cliente y del usuario (Bautista, 2007).

Presupuesto de obra

El presupuesto es el valor que se prevé o presupone de un proyecto (Giraldo, Castañeda, Correa, & Sánchez, 2018), está formado por diferentes tipos de costos, de acuerdo con Halpin (Halpin, 1997), los costos en el sector de la construcción están asociados a los recursos que se requieren para colocar físicamente los elementos de construcción en el proyecto. Estos costos incluyen lo referido a materiales; mano de obra; maquinarias, equipos, instalaciones y herramientas; subcontratos y cualquier otro costo que no se identifica, de manera directa, con una determinada obra o contrato. Igualmente, se debe tener en cuenta factores que influyen dentro de los costos asociados a otros conceptos como la naturaleza temporal de las obras, la paralización de los trabajos, la ubicación geográfica y accesibilidad.

Los costos de construcción se entienden por órdenes de trabajo cuando se construye por especificaciones del cliente en cuanto a diseño, tiempo, material, calidad y requerimientos en general; por procesos los costos se tienen en cuenta por la elaboración de productos homogéneos de manera continua y finalmente, los costos de orden mixto cuando se manufacturan productos diferentes con requerimientos de materiales distintos, pero con operaciones similares de procesamiento (Noguera & Rincón de Parra, 2008).

Las organizaciones pueden separar los costos en cuatro elementos básicos: costo directo, gastos generales directos, gastos generales indirectos y utilidad. El costo directo de una actividad incluye todos los costos en que se incurre para ejecutar el trabajo y debe ser compatible con las bases de medición de pago. En este sentido, el costo directo está formado por tres componentes

(mano de obra, materiales y equipos), que dependen de la naturaleza del proyecto y del proceso o metodología utilizada para su ejecución (De Solminihac, 2004). Así mismo, los costos indirectos están formados por la administración de oficinas centrales y administración de oficinas de campo (Giraldo, Castañeda, Correa, & Sánchez, 2018). Luego de conocer el costo de los componentes principales se debe justificar el precio unitario determinado para cada ítem incluido en el presupuesto.

Un precio unitario “es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado” (Trinidad, 2005). Así mismo Trinidad (Trinidad, 2005), establece que la elaboración de los precios unitarios se efectúa a partir del catálogo de actividades, el cual es obtenido sobre la base de las especificaciones y de las características de la obra o proyecto indicados.

Se conocen diferentes formas para calcular dichos precios, la primera consiste en determinar el precio total y luego dividirlo por la cantidad de unidades respectiva, de esta manera se considera directamente los distintos factores que influyen en las economías de escala, debido al volumen de obra. Esto significa que el precio unitario varía dependiendo de la cantidad requerida del material para cada proyecto.

Otra forma de calcularlo consiste en estimar el precio unitario de cada partida. Para poder solucionar el problema de la cantidad, se puede estimar precios unitarios para rangos de volúmenes, considerando las cantidades de los materiales, equipos y personal necesarios para la unidad. Por último, se encuentra la situación intermedia y mixta, en la que en algunas partes del proyecto los costos se analizan con el primer método descrito y en el resto, con el segundo (De Solminihac, 2004).

Estudios de gastos generales

El estudio de gastos generales considera todos aquellos costos en que se incurre para la materialización directa del proyecto. Posterior a la determinación de la forma en que se van a ejecutar las actividades, se conoce que recursos se necesitan en cuanto a organización, equipos e instalaciones. En consecuencia, se debe calcular el gasto que todo eso significa, donde se dividen los gastos en tres grupos:

- Personal: que incluye todo el personal de gastos generales y asesores incluidos quienes no ejecutan actividades directas del proyecto, como personal de dirección, administración y apoyo.
- Instalaciones: se incluye todo lo referente a instalaciones principales, pasajes y gastos de funcionamiento del proyecto, movilización de profesionales y personal, servicios públicos, seguridad e higiene industrial entre otros.
- Gastos generales indirectos: aquellos gastos en que se incurre para desarrollar el proyecto, pero no directamente en su materialización, como son: oficina central, costos financieros, costos indirectos e imprevistos.

Costo financiero

El costo financiero se calcula a través del flujo de caja neto de esta, es decir, estimar la diferencia entre los gastos mensuales programados y los ingresos efectivos por estados de pago. Ambos flujos se obtienen a partir del programa mensual de inversiones, programa de trabajo valorizado a costo directo y flujo mensual de gastos generales. Conociendo el desfase entre egresos e ingresos se puede estimar el costo financiero del contrato a la tasa de interés de la entidad financiera con que se está trabajando o del indicador financiero que se use de referencia (La Estrella de Panamá, 2013).

Dentro del costo financiero se debe tener en cuenta los costos indirectos varios, los gastos de propuesta, garantías, costos de notaria, derechos y permisos, seguros e imprevistos. En los imprevistos se evalúan los que tienen una probabilidad importante de ocurrir como diferencia en cantidades, reparaciones extra y clima desfavorable que produzca atrasos; y los imprevistos que actúan como factor de seguridad ante errores en el estudio y cualquier otra situación que pueda afectar al proyecto durante su desarrollo, cuyo monto depende de la apreciación de la persona que cierra la propuesta y no obedecen a ningún análisis más profundo. Son un reflejo del grado de riesgo del contrato, del grado de complicación de este y del grado de estudio, análisis y seguridad que tenga el costo calculado del proyecto.

Presupuesto final

Una vez analizados los principales componentes de un presupuesto, es necesario preparar el definitivo. Para el caso del contrato por administración delegada, el presupuesto solo es una buena estimación del costo, ya que el propietario paga todos los gastos incurridos por el contratista en la construcción de la obra. Por esto, es importante definir los honorarios del contratista. En el contrato a serie de precios unitarios, lo importante son las partidas y sus precios ya que las cantidades son solo estimaciones de la realidad. El propietario paga al contratista las cantidades efectivamente avanzadas, a los precios unitarios pactados. Finalmente, en el caso de un contrato de suma alzada el propietario paga el monto total acordado.

Los gastos generales directos e indirectos, debidamente justificados, suelen expresarse en forma conjunta como porcentaje del costo directo calculado previamente. En algunas ocasiones, puede también presentarse en forma separada el costo asociado a imprevisto, pues de este modo el mandante puede apreciar directamente como se valora el riesgo en su proyecto.

Para la presentación de la oferta final, la empresa normalmente distribuye todos los gastos distintos a los costos directos, en las partidas que se consideran ítems de pago. Para esto, una de las opciones es la distribución porcentual, que eleva los precios proporcionalmente (De Solminihac, 2004).

Arquitectura hospitalaria

Hoy día se discute mucho sobre la supremacía de los aspectos de diseño, humanización y percepción espacial, de los ambientes hospitalarios sobre los aspectos tecnológicos (Cedrés de Bello, 2000), igualmente se han estudiado los riesgos a la salud del personal de los hospitales como producto de diseños inadecuados de la infraestructura física (Villalobos, 1998).

Es así como la interacción de la persona con el ambiente físico y con la organización del establecimiento se entiende que el aspecto de humanización debe alcanzar cada nivel de la toma de decisiones dentro de la construcción y mantenimiento de las instalaciones, por lo tanto, debe incluir: diseño urbano, diseño del edificio, diseño de la unidad espacial, diseño interior y equipamiento (Cedrés de Bello, 2000).

Como solución a la arquitectura hospitalaria se establece compactar edificios de pisos para disminuir la movilidad del paciente y evitar su contacto con el exterior (Castro, Castro, Megias, F., & Cuasapie, 2012). dando paso a formas arquitectónicas que se elevaban, creciendo en altura debido a las novedades respecto a materiales y técnicas constructivas.

Para el diseño de ambientes hospitalarios se debe tener en cuenta criterios de humanización como seguridad donde el ambiente físico debe salvaguardar la sensibilidad y dignidad de los pacientes, la privacidad considerada primordial en el diseño, el tamaño de los espacios debe manifestar dignidad al paciente, el área interna del departamento de emergencias debe estar

separado visual y acústicamente de otras áreas de acuerdo a la normativa (Ministerio de Salud y Protección Social, 1979).

El diseño de infraestructura hospitalaria debe propender por la eficiencia operativa, higiene, seguridad y flexibilidad como características fundamentales para que un centro de salud opere con buenos resultados (Sociedad Colombiana de Arquitectos, s.f.). Así mismo, se debe efectuar un análisis de riesgos y desastres que permita determinar la localización de los proyectos de acuerdo a las condiciones de seguridad establecidas en la Ley 1523 del 2012 (Vélez, 2015) (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2012).

3. Descripción de Actividades

Durante el periodo de ejecución de la práctica empresarial, el estudiante cumpliendo su labor como auxiliar de ingeniería en el área de proyectos, colaboro en las diferentes actividades propuestas en los objetivos del plan de proyecto. Todo esto se logró bajo el acompañamiento del tutor asignado y siguiendo los lineamientos para practicantes de la empresa. A continuación, se describen las actividades junto con su sistema de ejecución.

3.1 Apoyo en presupuestos

Mediante una serie de actividades instructivas que buscan ampliar las habilidades y aptitudes del personal, la empresa capacitó al estudiante para que se acoplara al área de presupuestos, de esta

manera tener la posibilidad de trabajar en la mayoría de proyectos que la empresa tenía previsto a ejecutar.

IMMA S.A.S. requería un nuevo modelo de presupuesto dado que no se tenía uno preestablecido. Es así como se comienza con la creación de un formato que la empresa implementaría para trabajar todos los componentes de un presupuesto (lista de actividades, análisis de precios unitarios APU's y memoria de cantidades).

3.1.1 Lista de actividades. En la capacitación se logra definir que la metodología usada para la asignación de actividades corresponde a darle un orden a sus ítems, estas son separadas por capítulos según corresponda el apartado al que pertenezcan, además será agrupado por pisos de requerirlo el proyecto. El estudiante asigna las características de cada actividad:

- La unidad y cantidad de medida (proveniente de la memoria de actividades).
- El valor unitario (proveniente del análisis de precios unitarios).
- La operación entre el valor unitario y la cantidad se conoce el valor total de la actividad.

El resultado de operar la sumatoria de los valores totales de todas las actividades de cada capítulo corresponde al subtotal de cada uno de los capítulos y así poder tener un subtotal del proyecto con la suma de estos. Lo anterior mencionado corresponde al costo directo de la obra y se procede a calcular siguiendo la tabla:

Tabla 1.

Asignación de porcentajes de AIU y resumen de costos finales.

		VALOR
COSTO DIRECTO		X
A	29%	$0.29 * X$
I	1%	$0.01 * X$
U	5%	$0.05 * X$
SUBTOTAL		$A + I + U$
IVA/U	19%	$U / 19\%$
TOTAL PROYECTO		$SUBTOTAL + IVA/U$

Donde:

- X: Costo directo del proyecto
- A: Administración (29%)
- I: Imprevistos (1%)
- U: Utilidad (5%)

3.1.2 Análisis de precio de precios unitarios. Los componentes básicos que se manejan en los APU's son los materiales, la mano de obra, los quipos y el transporte. En la capacitación se definieron los costos de los jornales que podían tener los diferentes trabajadores, también el porcentaje de prestaciones sociales que se iban a manejar dependiendo el sector al que pertenece el contratista. La sumatoria del subtotal de todos estos componentes corresponde al costo directo de la actividad analizada.

El estudiante participa en la investigación y creación de la mayoría de estos apartados, dada así las posibilidades de elaborar una base de datos de los costos de las actividades que tiene como finalidad ayudar a futuros presupuestos que se vayan a manejar dentro de la empresa, lo anterior

permite finalmente comparar con bases de datos los costos directos de las actividades comunes del mercado que usualmente elaboran las alcaldías.

3.1.3 Memoria de cantidades. El proceso de cálculo de las cantidades de obra para cada actividad del presupuesto, es conocido como cubicación, al igual que en las actividades mencionadas es indispensable preparar un formato para el cálculo de cantidad de las actividades. El formato muestra información general de las cantidades como el tipo de elemento, ubicación, la unidad de medida y la cantidad.

El estudiante participo en la elaboración de formatos correspondiente a la memoria de cantidades con el fin de obtener información de manera ordenada y ágil, adicionalmente la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos que en un futuro sean necesarios cambiar o actualizar. Se define un procedimiento sencillo para poder calcular las cantidades.

- 1) Identificar la unidad de medida.
- 2) Listar actividades.
- 3) Asignar forma de cada actividad según corresponda
- 4) Identificar la unidad de medida.
- 5) Cuantificar las actividades
- 6) Operar y dar un valor teórico

3.1.4 Cotizaciones. El propósito de esta actividad dentro de la planificación del presupuesto de obra, es conocer de manera detallada el precio de un bien o servicio al momento de realizar la obra. Su importancia se da a nivel administrativo porque permite la generación de informes que comparan los costos de los bienes o servicios cotizados. La cotización es un proceso confiable y

permite la toma de las mejores decisiones para el proyecto porque al no tener un registro contable se está en el derecho de decidir aceptar, modificar o rechazar la propuesta, no se tiene ninguna obligación con el contratante. Esta actividad es muy funcional dado que la empresa tiene como regla realizar la misma cotización como mínimo a tres diferentes proveedores, con el fin de tener un contexto más amplio y poder así elegir la mejor opción para indicar el costo directo de cada actividad.

En el periodo posterior a la capacitación hecha por la empresa el estudiante participo en la elaboración de un formato preestablecido de cotización, estudiando las partes principales de este (material, bien o servicio de interés, descripción, precio por unidad, información del cotizante). Este mismo formato fue usado por el estudiante principalmente en el proceso de elaboración de los análisis de precios unitarios descritos anteriormente.

3.2 Otras actividades

A partir de realizar las actividades durante el periodo de la práctica, el estudiante colabora con la elaboración de distintas especificaciones técnicas incluidas en proyectos como la remodelación del parque principal del municipio de Coromoro Santander. Debido a la habilidad que el estudiante adquirió al trabajar en los proyectos anteriormente mencionados, lo que fue propuesto a disposición del tutor. Aunque, para el momento de finalizar la practica la elaboración del proyecto no había sido presentado por lo cual se desconoce su utilización.

El estudiante también participo en varias visitas de campo en el marco del cumplimiento de los objetivos propuestos, esto asignado por el tutor. Estas visitas se realizaron de dos maneras:

- Visitas previas con objetivo del levantamiento topográfico donde estaría ubicada la obra, buscar la ubicación de las acometidas de los servicios públicos principales y luego la revisión de los planos elaborados por el área de arquitectura de la empresa
- Visitas específicas destinadas con el fin de supervisar algún proceso en específico y llevar el control en tiempo real de este.

4. Proyectos Relacionados

4.1 Adecuación batería sanitaria para la primera infancia en el HOGAR AGRUPADO AMIGUITO casco urbano del municipio de Matanza, Santander

La alcaldía de Matanza Santander por medio de contratación pública, busca la remodelación de las baterías sanitarias de un hogar del ICBF dado que se encontraba en deterioro y requerían una adecuación para el bienestar de los niños alrededor de 4-6 años. El proyecto tenía como fin dar nuevas adecuaciones a los baños del hogar agrupado, instalando 4 unidades sanitarias institucionales y una de acceso a personas discapacitadas, todas con su respectiva división metálica, una nueva cubierta y un tanque de almacenamiento de 500 lts, además las adecuaciones necesarias para el cumplimiento de las normas institucionales.



Figura 2. Localización micro del proyecto.

IMMA S.A.S. brinda la asesoría a HUMBERTO JIMENEZ GIL S.A.S. para la construcción de esta obra con el objetivo de enriquecer la experiencia de la empresa y poder brindarle mejores condiciones a esta comunidad en particular. La empresa comenzó con la revisión detallada de los ocho capítulos planteados del presupuesto estipulado en el pliego de condiciones, un análisis de los plazos de obra para proponer un cronograma de actividades que el constructor podía seguir, también se brindó acompañamiento a la visita preliminar para conocer la situación en que se encontraban las baterías y poder reducir la posibilidad de enfrentar imprevistos a la hora de construir. Además, en el transcurso de ejecución del proyecto, se hicieron visitas con fin de ver el avance y, si era preciso, dar la recomendación de reajustar el cronograma de obra. Culmino con la elaboración de informes de finalización de obra y la entrega a la alcaldía y comunidad correspondiente.



Figura 3. Visita de reconocimiento al HOGAR AGRUPADO AMIGUITO.

El tutor asignado busca que el estudiante tenga su primera experiencia en obra así que lo incluye en este proyecto para que ejerza labores de apoyo y comience desde el análisis inicial planteado desde el inicio hasta la finalización del proyecto, estando presente en las actividades mencionadas anteriormente, además tuvo participación en la revisión y corrección de todas la actas parciales y finales que se presentaron al final de la obra.

Ver ANEXO A.

4.2 Consultoría para la construcción de Salón comunal en la vereda Quebraditas del municipio de Matanza, Santander

La alcaldía de Matanza Santander plantea la construcción de un salón comunal, este proyecto será implementado en la vereda San Carlos, dado que los habitantes de esta zona no cuentan con un espacio social donde se puedan realizar diferentes actividades con los demás habitantes de la zona, así mismo, se plantea la adecuación de un escenario deportivo, se evalúa la construcción de una cancha de futbol en el terreno aledaño a la construcción.



Figura 4. Localización macro de la vereda Quebraditas.

IMMA S.A.S en esta consultoría realiza los diseños del salón comunal en el cual será utilizado el sistema de mampostería confinada contemplado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 1997) y el presupuesto para la obra. Para lo cual el proyecto entra en una fase inicial a cargo del área de Arquitectura, con el fin de definir un diseño arquitectónico que servirá de base para que el área técnica de ingeniería implemente un diseño estructural delimitado por el arquitectónico. Ya definido ambos diseños la empresa se encarga de plantear un presupuesto con todos sus elementos correspondientes.

La función asignada al estudiante es la del acompañamiento al grupo técnico de ingeniería, a la hora de revisar el diseño estructural, el fin de esta actividad es que el estudiante utilice sus conocimientos para dar un resultado más verídico. También se colabora en la elaboración de la propuesta económica que contiene el planteamiento de todas las actividades del presupuesto la elaboración de cada uno de los APU's (análisis de precios unitarios), esto con el fin que el estudiante se introduzca a conocer los precios del mercado actual de la construcción en Colombia por medio del manejo de bases de datos de precios de mano de obra, materiales y, de ser necesario, hacer cotizaciones en nombre de la empresa.

Ver ANEXO B.

4.3 Consultoría para la remodelación de la IPS Comfenalco Bucaramanga

Comfenalco Santander cuenta con una IPS (instituto prestador de salud) ubicado en la Calle 34 #26-03 de la ciudad de Bucaramanga, una edificación que consta de cuatro (4) pisos y dos (2)

sótanos, que requiere unas adecuaciones debido a que la Secretaria de Salud solicita mejoras en el marco de normas institucionales.



Figura 5. Ejemplo del estado actual del ambiente de odontología.

IMMA S.A.S en esta consultoría busca brindar el apoyo técnico para la elaboración de un presupuesto final y sus respectivos componentes, puesto que lo concerniente a arquitectura hospitalaria es manejado por un grupo externo de profesionales.

IMMA S.A.S. con el grupo de trabajo técnico, a lo largo de una semana realizo una serie de visitas a la edificación, con el objetivo de hacer una evaluación del conjunto de actividades a realizar y evaluar que cumpliera con las condiciones exigidas por la Secretaria de Salud, esto se logró gracias al apoyo de la arquitecta Wendy Henao, experta en el tema. Se logra la conformación de tres grupos de trabajo diferentes: El principal que se encarga de asignar las actividades que requerían cada una del ambiente de cada piso. El segundo se encarga de la creación de los APU's (análisis de precios unitarios) para el conjunto de las actividades ya mencionadas. Un tercer grupo, se encarga de la elaboración de las especificaciones técnicas que requiere el contratista a la hora de ejecutar, con la advertencia que estas especificaciones solo se presentan a modo de recomendación. Por último, se crea un comité integrado por el personal más calificado de la

empresa con el fin de unificar toda la información de los grupos mencionados y condensarla en un documento final.



Figura 6. Render de remodelación del ambiente de odontología.

El tutor busca que el estudiante participe en todas las fases de la consultoría, haciendo una especie de rotación por cada grupo de trabajo y haciendo énfasis en que se trabaje más en el grupo de elaboración de los APU's (análisis de precios unitarios) ya que a la fecha el estudiante había demostrado un dominio considerable del tema. Además, paso a formar parte del comité final de revisión ya que demostró conocimiento en el tema y sobre el proyecto.

Ver ANEXO C.

4.4 Presentación a la convocatoria limitada de la cafetería en la Escuela Normal de Bucaramanga, Santander.

El Instituto Educativo Superior Escuela Normal de Bucaramanga financiada por la alcaldía municipal en su misión de contribuir con el desarrollo de infraestructura del plantel educativo, busca el mantenimiento de áreas verdes y la construcción de una cafetería para fortalecer la calidad

de los espacios para el desarrollo de las actividades educativas de la institución. A escogencia del contratista se efectúa la modalidad por medio del proceso de selección abreviada.

IMMA S.A.S inicia el proceso con la creación de un consorcio que lo integran la empresa y HUMBERTO JIMENEZ GIL S.A.S., el nombre de este es CONSORCIO CAFETERÍA NORMAL 2018. Con lo anterior se busca poder participar y reunir todos los requisitos indicados en el pliego de condiciones del contratista, que fueron publicados en el SECOP 2. La empresa conformo dos equipos de trabajo con el fin de delegar y dividir funciones, el primer grupo se encargó de la revisión técnica y presupuestal del proyecto con la intención de presentar la propuesta económica con un menor costo al planteado por el contratista, lo que obedece a la modalidad de mínima cuantía. El otro grupo de trabajo se encarga de la presentación de todos los documentos legales requeridos en los pliegos de condiciones, los cuales están regidos bajo el método de selección abreviada, asignan un puntaje por cada requerimiento y lograr así seleccionar un proponente ganador. Estos dos grupos mencionados cuentan con la participación de integrantes de las dos empresas del consorcio.

El estudiante participo en los dos procesos mencionados haciendo énfasis en el poco tiempo que una empresa dispone para poder participar de dichos procesos. Colaboro también en labores de apoyo al momento de hacer las cotizaciones de las actividades, materiales a utilizar y mano de obra. Cabe resaltar que el consorcio ganó el proyecto y en el proceso de construcción el estudiante pudo participar en la supervisión de la instalación de una fachada conocida como paneles en fenólico:



Figura 7. Supervisión en la instalación de fachada con láminas de fenólico.

Este es un material que contiene caras exteriores decorativas que son impregnadas con resinas y láminas de colores diferentes que ofrecen una gran resistencia al uso, permitiendo al estudiante conocer el proceso de instalación de dicho sistema que nunca antes había sido implementado en la ciudad de Bucaramanga.



Figura 8. Resultado final de la instalación de fachada con láminas de fenólico.

5. Conclusiones

La ejecución de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área de proyectos en la empresa IMMA S.A.S. es una actividad que permite complementar la formación académica impartida por la Universidad Industrial de Santander, dado que le da la oportunidad al estudiante de aplicar los contenidos, métodos y técnicas adquiridos en áreas específicas de la profesión, logra brindar una experiencia en el ámbito laboral antes de obtener el título como profesional en Ingeniería Civil. En la consecución de esta práctica se consigue apoyar los distintos proyectos que estaban siendo formulados por la empresa, igualmente, se aportan los conocimientos y habilidades adquiridos en la formación académica permitiendo que el estudiante desarrolle y fortalezca más habilidades prácticas en la formulación de proyectos, además conocer la dinámica y realidad laboral en las empresas en el sector de construcción.

En los cuatro meses del desarrollo de la práctica empresarial se contó siempre con la supervisión por parte del tutor asignado, esto sirvió como una base profesional debido a la experiencia que tiene en el sector de la construcción de más de 15 años, además con experiencia en labores pedagógicas en la Universidad Pontificia Bolivariana donde es docente en la asignatura de Programación y Presupuesto de obras. De esta forma, se logra complementar la etapa de formación académica del estudiante con la etapa práctica donde es guiado y puede aplicar estos conocimientos en un entorno laboral.

La participación en brindar labores de apoyo en la elaboración de presupuestos de obra, cumple con las expectativas que habían sido propuestas por la empresa ya que el estudiante logra

desarrollar destreza en la elaboración de los presupuestos y finalmente, da como resultado la elaboración de presupuestos con eficiencia logrando reducir el costo final en más de una oportunidad.

Referencias Bibliográficas

- Bautista, M. A. (2007). *Gerencia de proyectos de construcción inmobiliaria: Fundamentos para la gestión de la calidad; primera edición*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Castro, F. J., Castro, M., Megias, F., F., M., & Cuasapie, A. (2012). Arquitectura hospitalaria y cuidados durante los siglos XV al XIX. *Revista Cultura de los Ciudadanos: edición digital* 16.
- Cedrés de Bello, S. (2000). Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios. *Revista de la Facultad de Medicina: vol. 23 N° 2; Julio*, 93-97.
- De Solminihac, H. (2004). *Precios unitarios y presupuesto*. Noticias Financieras y El Mercurio.
- Giraldo, G. E., Castañeda, J. C., Correa, O., & Sánchez, J. C. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista EAN: edición especial*, 55-83.
- González, N. V., & Morillo, M. C. (2013). Análisis de los sistemas de acumulación de costos y su participación en la gerencia de las Pymis de la construcción. *Actualidad Contable FACES Año 16 N° 26; junio*, 5-26.
- Halpin, D. (1997). *Conceptos financieros y de costos en la industria de la construcción; primera edición*. México: Limusa Noriega Editores.
- La Estrella de Panamá. (2013). *Capital: Compare Precios Unitarios*. Noticias Financieras.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (1997). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10; Ley 400 de 1997*. Bogotá: El Ministerio.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (1979). *Ley 09; Medidas Sanitarias Generales*.

Noguera, M. Y., & Rincón de Parra, H. (2008). ¿Cómo determinar costos en la industria de la construcción? Estudio de un caso. *Visión gerencial: Año 7 N°1; Junio*, 126-144.

Sociedad Colombiana de Arquitectos. (s.f.). *Encuentro nacional arquitectura hospitalaria*. Obtenido de <http://sociedadcolombianadearquitectos.org/portfolio/encuentro-nacional-arquitectura-hospitalaria/>

Trinidad, M. A. (2005). *Precios unitarios; primera edición*. Cunduacán: Tabasco: Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Umaña, Y. (2003). *El sector de la construcción: Un sector líder*. Superintendencia Bancaria de Colombia.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2012). *Ley 1523 del 2012; Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*. . Bogotá.

Vélez, J. R. (2015). Normatividad y sus implicaciones en infraestructura hospitalaria. *Encuentro Nacional de Arquitectura Hospitalaria; Bogotá 19 y 20 de noviembre*.

Villalobos, C. (1998). Alteraciones cromosómicas en Anestesiistas del Hospital Universitario de Maracaibo. *Revista de la Facultad de Medicina: vol. 21*, 108-114.

Apéndices

Apéndice A. Fragmentos del Presupuesto de obra y de ejemplo de APU.



	ALCALDÍA MATANZA-SANTANDER. <i>Alianza para el progreso social</i>				
OBJETO	ATERIAS SANITARIAS PARA LA PRIMERA INFANCIA EN EL CENTRO AGRUPADO AMIGUITOS CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE MATANZA				
UBICACIÓN	CASCO URBANO MUNICIPIO DE MATANZA				
ELABORADO POR:	IMMA.S.A.S.				
APROBADO POR:	PLANEACIÓN-MUNICIPIO DE MATANZA - SANTANDER				
FECHA	NOVIEMBRE DE 2018				
CONDICIONES ORIGINALES					
ITEM	ACTIVIDAD	UNI	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL
1	PRELIMINARES Y OTROS				
1.1	Localización y replanteo	M2	17	\$ 8,696	147,832.00
1.2	Cerramiento	ML	6	\$ 19,360	116,160.00
1.3	Retiro de sobrantes, cargue, transporte, descargue y disposición final	M3	16	\$ 21,739	347,824.00
1.4	Aseo general	M2	17	\$ 4,348	73,916.00
					685,732.00
2	DEMOLICIÓN Y DESMONTE				
2.1	Demolición de muros	M2	16	\$ 12,501	200,016.00
2.2	Demolición enchape	M2	40	\$ 12,263	490,520.00
2.3	Demolición de piso	M2	17	\$ 15,942	271,014.00
2.4	Desmante aparatos sanitarios	UND	6	\$ 12,059	72,354.00
2.5	Desmante cubierta existente	M2	18	\$ 18,000	324,000.00
					1,357,904.00

Imagen 1. Esquema de la parte inicial del presupuesto del proyecto.

Construcción Salón primera infancia y mantenimiento de áreas sanitarias.					
CAPITULO: MAMPOSTERIA					
ACTIVIDAD:	UNIDAD: M2				
Mortero de nivelación 1:3 e=5cm	ITEM: 7.20				
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Cemento gris	kg	22.70	5%	\$ 492	11726.82
Arena	m3	0.05	5%	\$ 59,744	3418.85
Agua	lt	12.00	5%	\$ 100	1260
SUBTOTAL MATERIALES					\$ 16,406
MANO DE OBRA					
	Jornal	Prestac.	Jornal Ttl	Rendim/Día	Valor-Unit.
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	\$ 87,600	70%	148920.00	8.00	18615
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 18,615
EQUIPO					
HERRAMIENTA MENOR	%	9%	0	\$ 18,615	\$ 1,675
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 1,675
TRANSPORTE					
	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	
	0.1	-	0	0	\$ -
SUBTOTAL RETIRO DE MATERIAL					\$ -
COSTO DIRECTO				36,696.02	\$ 36,696

Imagen 2. Esquema de modelo propuesto de APU.

Apéndice B. Fragmentos del Presupuesto de obra y de ejemplo de APU.

	ALCALDÍA MATANZA-SANTANDER.				
	<i>Alianza para el progreso social</i>				
OBJETO	CONSTRUCCION SALON COMUNAL				
UBICACIÓN	MATANZA - SANTANDER				
ELABORADO POR:	IMMA SAS				
APROBADO POR:	MUNICIPIO DE MATANZA - SANTANDER				
FECHA	NOVIEMBRE DE 2018				
CONDICIONES ORIGINALES					
ITEM	ACTIVIDAD	UNI	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL
1	PRELIMINARES Y OTROS				\$ 2,224,627
1.01	Localización y replanteo	M2	80	\$ 8,696	\$ 695,680
1.02	Cerramiento	ML	58.57	\$ 19,360	\$ 1,133,915
1.03	Retiro de sobrantes, cargue, transporte, descargue y disposición final	M3	11.7720	\$ 21,739	\$ 255,912
1.04	Aseo general	M2	80	\$ 1,739	\$ 139,120
2	MOVIMIENTOS DE TIERRA				\$ 541,423
2.01	Excavacion Manual	M3	13.08	\$ 37,510	\$ 490,631
2.02	Rellenos	M3	1.308	\$ 38,832	\$ 50,792
3	CIMENTACION				\$ 6,951,508
3.01	Concreto Ciclopedo (60% concreto simple f'c= 210K/cm2)	M3	8.721	\$ 380,189	\$ 3,315,811
3.02	Vigas de cimentacion en concreto simple f'c= 210K/cm2, 25x25 cm	ML	72.8	\$ 35,867	\$ 2,611,118
3.03	Vigas de amarre en concreto simple f'c= 210K/cm2, 15x15 cm	ML	71.679	\$ 14,294	\$ 1,024,580

Imagen 3. Esquema de parte inicial de presupuesto de obra.

Apéndice C. Fragmentos del presupuesto, reducción debido a su extensión.

PRESUPUESTO REDISEÑO IPS COMFENALCO BUCARAMANGA

ITEM	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD			VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRIMER SOTANO						\$ 16,445,648
1.1	AMBIENTE DEPOSITO CENTRAL RESIDUOS ORDINARIOS						\$ 8,598,716
1.1.01	Demolición de enchape de piso y muro, friso de muro y mortero piso existente, incluye retiro y disposición final	M2	32.00	3.20	35.20	\$ 12,351	\$ 434,755
1.1.02	Friso 1:3 y estuco plástico para muro	M2	27.00	2.70	29.70	\$ 27,465	\$ 815,711
1.1.03	Mortero 1:3 para piso	M2	4.50	0.45	4.95	\$ 30,154	\$ 149,262
1.1.04	Enchape antideslizante de muro y piso, color gris o similar.	M2	4.50	0.45	4.95	\$ 52,086	\$ 257,826
1.1.05	Desmante de luminarias existentes	UND	2.00		2.00	\$ 3,704	\$ 7,408
1.1.06	Salida iluminación 110w para luminaria	PTO	2.00		2.00	\$ 85,677	\$ 171,354
1.1.07	Suministro e instalación de cielo raso en superboard con acabado en estuco plástico y pintura una mano	M2	4.50	0.45	4.95	\$ 67,406	\$ 333,660
1.1.08	Suministro e instalación de luminarias tipo LED redonda diámetro 36 cm, de empotrar con protector lavable, incluye perforaciones en cielo raso en superboard.	UND	2.00		2.00	\$ 72,685	\$ 145,370
1.1.09	Construcción de guarda escoba en media caña para unión muro piso (granito pulido) incluye lamina de cobre, incluye corte de baldosa existente	ML	9.00	0.90	9.90	\$ 65,674	\$ 650,173
1.1.10	Construcción de media caña para unión muro a muro (incluye friso), instalación de pines cada 10 cm	ML	9.00	0.90	9.90	\$ 77,971	\$ 771,913
1.1.11	Construcción de media caña para unión muro a techo (mezcla pegacor, estuco, yeso de moldura y cemento), incluye demolición de friso existente	ML	12.00	1.20	13.20	\$ 105,585	\$ 1,393,722
1.1.12	Alistamiento de superficie, suministro y aplicación de estuco plástico para muros a pintar	M2	28.00	2.80	30.80	\$ 20,789	\$ 640,301
1.1.13	Clausura de puntos eléctricos	UND	2.00		2.00	\$ 29,645	\$ 59,290
1.1.14	Suministro e instalación de pintura anti-bacterial de uso hospitalario (muy lavable), color blanco mate, dos manos para área toma de muestras, incluye resanes en estuco plástico	M2	28.00	2.80	30.80	\$ 42,486	\$ 1,308,569
1.1.15	Suministro en instalación de pintura anti-bacterial de uso hospitalario (muy lavable), color blanco mate, dos manos para cielo raso en superboard	M2	4.50	0.45	4.95	\$ 49,896	\$ 246,985

Imagen 5. Esquema de parte inicial de presupuesto de obra.

7	FACHADA						\$ 64,622,797
7.1	Fachada						\$ 64,622,797
7.1.01	Lavado de fachada, incluye piedra y ventanería, sistema de descenso controlado y equipo de trabajo en altura	M2	964.00		964.00	\$ 47,080	\$ 45,385,120
7.1.02	Sello para juntas de ventanas entre marco y muro	ML	490.00		490.00	\$ 19,014	\$ 9,316,860
7.1.03	Resane en mortero impermeabilizado para alfajías, incluye pintura en gris basalto tipo koraza	ML	210.00		210.00	\$ 18,473	\$ 3,879,330
7.1.04	Limpieza y mantenimiento de logo institucional de fachada	UND	1.00		1.00	\$ 803,313	\$ 803,313
7.1.05	Mantenimiento de puerta de acceso principal	UND	1.00		1.00	\$ 399,681	\$ 399,681
7.1.06	Demolición, mortero y cambio de gravilla lavada de escaleras de acceso	ML	53.00		53.00	\$ 68,919	\$ 3,652,707
7.1.07	Limpieza y mantenimiento de jardineras	UND	3.00		3.00	\$ 395,262	\$ 1,185,786
8	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE						\$ 5,525,701
8.1	Tanque de almacenamiento de agua potable						\$ 5,525,701
8.1.01	Vaciado y limpieza general de tanque de almacenamiento de agua potable	UND	1.00		1.00	\$ 1,486,666	\$ 1,486,666
8.1.02	Alistamiento de muro interior de tanque, incluye levantar pintura existente, picada de muro y retiro y disposición de sobrantes	M2	20.00		20.00	\$ 24,703	\$ 494,060
8.1.03	Suministro e instalación de enchape muro cerámica blanca institucional 20 x 20	M2	20.00		20.00	\$ 43,920	\$ 878,400
8.1.04	Rebrechado de enchape existente con boquilla impermeabilizante	M2	70.00		70.00	\$ 16,080	\$ 1,125,600
8.1.05	Suministro y aplicación de pintura impermeabilizante tipo paraguas ultra de Corona para tanques de agua potable bajo placa de cubierta de tanque.	M2	25.00		25.00	\$ 61,639	\$ 1,540,975
COSTO DIRECTO							\$ 665,029,890
A							29% \$ 192,858,668
I							1% \$ 6,650,299
U							5% \$ 33,251,495
SUBTOTAL							\$ 897,790,352
IVA/U							19% \$ 6,317,784
TOTAL PROYECTO							\$ 904,108,136

Imagen 6. Esquema de parte final de presupuesto de obra.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PRESUPUESTO REDISEÑO IPS COMFENALCO BUCARAMANGA					
NIVEL: PRIMER PISO					
SERVICIO: Servicio Farmacéutico					
ACTIVIDAD:				UNIDAD: UND	
Suministro e instalación de puerta incluye marco y hoja entamborada, con acabado en fórmica lavable anti-bacterial tipo RH color soft o similar, incluye chapa tipo manija, cerradura de seguridad para acceso a almacén a=0,80m y h=2,27m				ITEM: 3.2.04	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESPERDICIO %	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
MATERIALES					
Puerta entamborada de lamina melanina RH color gris cemento o similar a=0,8m y h=2,27	Un	1.00	0%	\$ 550,000	\$ 550,000
Marco en color natural	Un	1.00	0%	\$ 98,417	\$ 98,417
Accesorios para instalación (incluye chapa tipo manija)	Glb	1.00	0%	\$ 66,214	\$ 66,214
SUBTOTAL MATERIALES					\$ 714,631
MANO DE OBRA	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TTL	RENDIM/DÍA	VALOR-UNIT.
M.O. ALBAÑILERIA (1 Ofc + 1 Ayud)	\$ 77,000	75%	\$ 134,750	2.50	\$ 53,900
SUBTOTAL MANO DE OBRA					\$ 53,900
EQUIPO	UNIDAD	VALOR		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	%	10%		\$ 53,900	\$ 5,390
SUBTOTAL EQUIPO					\$ 5,390
TRANSPORTE	VOL. PESO Ó CANT.	DISTANCIA	M3-KM	TARIFA	VALOR TOTAL
SUBTOTAL TRANSPORTE					\$ -
COSTO DIRECTO					\$ 773,921

Imagen 7. Esquema de parte final de presupuesto de obra.

ACTIVIDAD
Suministro e instalación de piso en granito pulido (baldosa 30x30) en área de muro demolido, a=0,12 m
ITEM: 3.1.03
1. UNIDAD DE MEDIDA
ML
2. DESCRIPCIÓN
Esta actividad se refiere al suministro, transporte, instalación, pulida y brillada de pisos en Baldosa de grano en dimensiones 30x30 (12cm de espacio de anterior muro)., fondo blanco grano No. 2 -3, pegada con concreto 0,3:1:3:2 Incluye plástico negro de protección para separar de la base la pega del, Se instalará en los en los lugares donde se halla demolido el muro.
3. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM
<ul style="list-style-type: none"> • Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización

Imagen 8. Esquema de especificaciones técnicas.