

Práctica empresarial en ConstruserVICIOS Civiles S.A.S como auxiliar de ingeniería en el control y estimación de cantidades de proyectos públicos y privados

Derly Adriana Holguín Zorro

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Director

Luis Eduardo Zapata Orduz

Doctor en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2020

Agradecimientos

En primera instancia agradezco a Dios por la vida y sus bendiciones a lo largo de este proceso. A mi familia que siempre me ha inculcado valores con amor y respeto, le doy gracias a mis padres por apoyarme en esta decisión de formarme como Ingeniera Civil y a mi hermana por ser la más grande demostración del amor de Dios, gracias a ellos por el acompañamiento durante este proceso dándome ánimo y fortaleciendo en mí el valor de la perseverancia, este logro también es de ellos.

Agradezco a la Universidad Industrial de Santander por permitirme formarme a nivel profesional y personal en sus instalaciones con docentes altamente capacitados y excepcionales en sus áreas, donde conocí amigos que se convirtieron en mi segunda familia, a ellos gracias por su amistad, por los momentos vividos y por ser parte de este proceso.

A mi director de proyecto el Docente Luis Eduardo Zapata y al Ingeniero Iván Darío Prieto por confiar en mis capacidades y apoyarme con su entrega y conocimiento en este proyecto.

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Objetivos	15
1.1 Objetivo general.....	15
1.2 Objetivos específicos	15
2. Descripción de la empresa	16
2.1 Misión	17
2.2 Visión.....	17
2.3 Tiempo de constitución.....	17
3. Marco teórico	18
3.1 Cantidades de obra.....	18
3.2 Planos de Construcción.....	18
3.3 Análisis de Precios Unitarios (APU)	19
3.4 Presupuesto de obra y de interventoría	19
3.5 Supervisión	20
3.6 Contratación Pública.....	20
4. Metodología	21
4.1 Asignación de tareas en los proyectos	21

4.2 Visitas de reconocimiento.....	22
4.3 Levantamiento de las obras.....	22
4.4 Estimación de cantidades de obra	23
4.5 APU´S.....	24
4.6 Elaboración de presupuesto	25
4.7 Control de seguimiento de obra	26
4.8 Participación en contratación pública - convocatoria de mínima cuantía y selección abreviada	27
5. Resultados.....	29
5.1 Mejoramiento de vías y placa huella vía vereda José María Córdoba en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.	29
5.1.1 Calculo de las cantidades de obra.	29
5.1.2 Análisis de precios unitarios.	31
5.1.3 Elaboración del presupuesto del proyecto.	31
5.2 Mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander. 32	
5.2.1 Visita de reconocimiento y revisión técnica.	33
5.2.2 Ajuste de presupuesto.	33
5.2.3 Control y monitoreo de avance de obra.	33
5.3 Levantamiento de vivienda ubicada en el Municipio de Charta, Santander.....	34
5.4 Remodelación de vivienda ubicada en al barrio Lagos 2 Bucaramanga, Santander	35
5.5 Proceso de selección mínima cuantía N° SMINC/023 de 2019.	36
5.6 Selección abreviada de menor cuantía N°SAMC-001-2019.	37
6. Conclusiones.....	39

7. Recomendaciones	40
Referencias bibliográficas.....	42

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Logo. Adaptada de ConstruserVICIOS Civiles S.A.S	16
<i>Figura 2.</i> Vivienda ubicada en Lagos 2 Bucaramanga, Santander para proyecto de remodelación	22
<i>Figura 3.</i> Toma de medidas para el proyecto de mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.....	23
<i>Figura 4.</i> Lista cantidades de obra, mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud municipio del Páramo, Santander.	23
<i>Figura 5.</i> APU ítem 1.1 cerramiento provisional del capítulo preliminares del presupuesto remodelación de casa Lagos2	24
<i>Figura 6.</i> AIU para mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud municipio el Páramo	26
<i>Figura 7.</i> Proceso de contratación de mínima cuantía no. SMINC/023 de 2019	28
<i>Figura 8.</i> Proceso de contratación de Selección abreviada de menor cuantía N°SAMC-001-2019.	28
<i>Figura 9.</i> Control de avance de obra mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio El Páramo, Santander.	34
<i>Figura 10.</i> Propuesta de fachada escogida por la propietaria de la vivienda.....	36

Lista de apéndices

Ver Apéndices adjuntos en el CD y pueden visualizarlos en la Base de Datos de la Biblioteca UIS.

Apéndice A. Plano detallado de los 5 tramos: La Tempestuosa, Señor de los Milagros, Sector Nutria, José María Córdoba y Viscania Baja 2, mejoramiento de vías y placa huella vía vereda José María Córdoba en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander

Apéndice B. Presupuesto generales con análisis de precios unitarios y cálculo de cantidades, mejoramiento de vías y placa huella vía vereda José María Córdoba en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander

Apéndice C. Lista de cantidades obtenidas de la visita a la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.

Apéndice D. Presupuesto ajustado, mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.

Apéndice E. Avance de obra, mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.

Apéndice F. Informe N°1, mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.

Apéndice G. Plano vivienda ubicada en el Municipio de Charta, Santander.

Apéndice H. Presupuesto general con análisis de precios unitarios, remodelación de vivienda ubicada en al barrio Lagos 2 Bucaramanga, Santander

Apéndice I. Autorización a terceros para entrega de la propuesta del proceso de Selección mínima cuantía No. SMINC/023 de 2019.

Apéndice J. Carta de presentación de la propuesta para proceso de Selección mínima cuantía No. SMINC/023 de 2019.

Apéndice K. Carta de presentación de la propuesta para selección abreviada de menor CUANTÍA N°SAMC-001-2019

Apéndice L. Autorización a terceros para representar a la empresa en la audiencia de apertura del proceso de selección abreviada de menor CUANTÍA N°SAMC-001-2019.

Resumen

Título: Práctica empresarial en ConstruserVICIOS Civiles S.A.S como auxiliar de ingeniería en el control y estimación de cantidades de proyectos públicos y privados*

Autora: Derly Adriana Holguin Zorro**

Palabras clave: Practica empresarial, auxiliar ingeniería, proyectos, presupuesto de obra, cantidades de obra, contratación estatal

Descripción

El objeto del presente artículo es presentar la descripción de las actividades realizadas como auxiliar de ingeniería durante la práctica con la empresa CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S en los diferentes proyectos públicos y privados, ya que la práctica empresarial tiene el propósito de complementar y soportar la formación académica del estudiante. Las tareas realizadas durante este tiempo estaban orientadas a la estimación y control de cantidades para producir un presupuesto ajustado a las necesidades de los proyectos, apoyando en el control y seguimiento de obra además de representar y organizar la información con ayuda de los software AutoCAD Y Microsoft Excel. De igual forma, las actividades ejecutadas se enfocaron a la presentación de propuestas para participar en la contratación con el estado Colombiano. En este documento se expone la información de la empresa: misión, visión y tiempo de constitución, seguido del marco teórico y la metodología que se llevó a cabo durante la práctica. Finalmente, se presentan evidencias y conclusiones donde se comprueba el desarrollo de habilidades en el mundo laboral afianzando los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria en diferentes áreas de la ingeniería civil, así como se plasma lo aprendido en las modalidades de selección para la contratación pública.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Luis Eduardo Zapata Orduz, Doctor en Ingeniería Civil

Abstract

Title: Business practice at ConstruserVICIOS Civiles S.A.S as an engineering assistant in the control and estimation of quantities of public and private projects*

Author: Derly Adriana Holguin Zorro**

Keywords: Business practice, engineering assistant, projects, work budget, work quantities, public procurement.

Description

The purpose of this article is to present the description of the activities carried out as an engineering assistant during the practice with the company CONSTUSERVICIOS CIVILES SAS in public and private projects, because business practice has the purpose to complement and support the student's academic training, where tasks were oriented to estimation and control quantities to create a budget adjusted to the needs of the projects, supporting the control and monitoring of projects in addition to representing and organizing the information with AutoCAD and Microsoft Excel software. Similarly, the activities focused on the proposals presentations to contracting with the Colombian state. Also, in this document the information of the company is exposed: mission, vision and time of constitution, followed by the theoretical framework and the methodology that was carried out during the practice. Finally, it presents evidence and conclusions of skills developed in the work world, consolidating the knowledge obtained during the university career in different areas of civil engineering. Similarly, what is learned in the selection modalities for public procurement is shown.

* Degree work

** Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Luis Eduardo Zapata Orduz, Doctor in Civil Engineering

Introducción

Para tener un buen rendimiento laboral existen varios determinantes, en primer lugar, se encuentra la formación académica, pues es de suma importancia la adquisición de conocimientos obtenidos en la universidad, otro factor es el desarrollo de competencias tanto técnicas como transversales, las cuales, no son aprendidas solamente en la universidad, sino que también existe otro mundo donde son potenciadas y/o adquiridas, este mundo es el de las prácticas. (Ferreira, 2007)

La práctica empresarial tiene el propósito de complementar y soportar la formación académica del estudiante, con la aplicación de formación profesional y competencias desarrolladas, en el contexto empresarial del sector específico acorde a su profesión. (López & Figueroa, Junio de 2012, págs. 149-155)

CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S es una empresa innovadora y con amplio conocimiento en el campo de la construcción, diseño e interventoría de proyectos civiles con enfoque ambiental que le apuesta a la demanda de las construcciones sostenibles y vanguardistas, además cuenta con experiencia en diseño y construcción de obras públicas y privadas, lo que permite al estudiante apoyar la empresa en las funciones como auxiliar de ingeniería en el control y estimación de cantidades y presupuestos de proyectos públicos y privados que la entidad dispuso durante la práctica.

En este documento se presentan y describen las actividades realizadas durante la práctica con la empresa CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S en los diferentes proyectos públicos y privados cumpliendo con los objetivos establecidos basados en la estimación, control de

cantidades de obra y elaboración de presupuestos, actividades realizadas en la práctica empresarial durante un lapso de 4 meses con el fin de desenvolverse en el ámbito laboral así como para optar por el título de Ingeniero Civil de la Universidad Industrial de Santander.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Apoyo como auxiliar de ingeniería en el control y estimación de cantidades de proyectos públicos y privados en la empresa **CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S.**

1.2 Objetivos específicos

Apoyar la estimación de cantidades de obra de los proyectos de construcción o de remodelación que se desarrollen en la empresa **CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S.**

Apoyar al personal de la empresa **CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S.**, en la elaboración de presupuestos de construcción o de remodelación.

Colaborar con el personal de la empresa **CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S.**, en el control y seguimiento de las actividades que se desarrollen en los proyectos de construcción o remodelación que se efectúen durante el tiempo de realización de la práctica empresarial.

Aportar el conocimiento adquirido durante la carrera universitaria en los proyectos de construcción o remodelación que se desarrollen durante el tiempo de realización de la práctica.

2. Descripción de la empresa

CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S es una empresa constructora que se ha consolidado en los sectores de consultoría, obra civil y edificación que ha conseguido ampliar horizontes en el sector de la construcción. CONSTRUSERVICIOS CIVILES ha participado en consultorías y en la ejecución de infraestructuras en el sector público y privado donde la excelencia se logra con el cumplimiento de las especificaciones y entrega oportuna de los proyectos (Construservicios Civiles S.A.S., Junio 2016). La empresa cuenta con un logo representado en la Figura 1 que permite identificar la compañía.

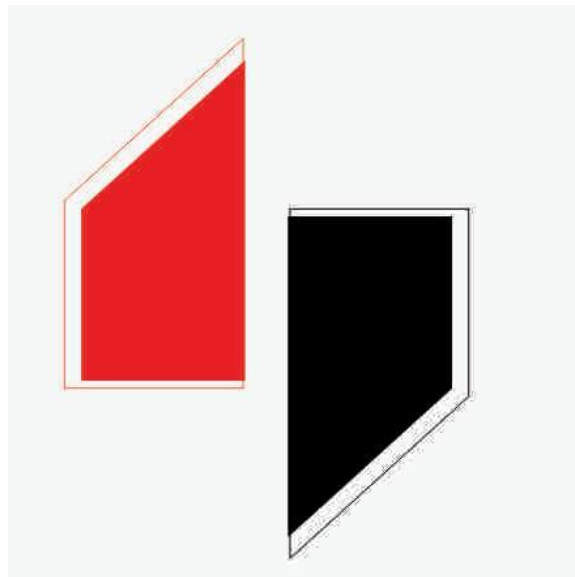


Figura 1. Logo. Adaptada de Construservicios Civiles S.A.S

2.1 Misión

Ser una organización donde cada persona este comprometida con la excelencia buscando verdaderos beneficios para la empresa, para la comunidad, para la naturaleza y satisfaciendo ampliamente a nuestros clientes. (Construservicios Civiles S.A.S., Junio 2016)

2.2 Visión

Ser la empresa constructora por excelencia, reconocida por su solidez humana, técnica y financiera, apreciada por clientes y amigos, soporte para nuestra gente y respetuosa del medio en que vivimos, esta seguirá siendo la meta del día a día. (Construservicios Civiles S.A.S., Junio 2016)

2.3 Tiempo de constitución

CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S fue matriculada el 30 de Junio de 2016 con domicilio registrado en la ciudad de Floridablanca y número de matrícula 0000350928. (Construservicios Civiles S.A.S., Junio 2016)

3. Marco teórico

3.1 Cantidades de obra

Son todas aquellas cantidades de materiales que involucran los costos de una determinada obra, dichas cantidades están medidas en unidades tales como: metros cúbicos, metros lineales, metros cuadrados, quintales, libras, kilogramos, y otras unidades. De los cuales dependerá en gran parte el análisis de presupuestos de la obra. El cálculo de cantidades es una de las tareas clave en el proceso de construcción, ya que es la base de otras tareas: los elementos del proyecto se miden y estas cantidades se usan para estimar su costo y la carga de trabajo relevante. Esta información se ensambla en lo que tradicionalmente se denomina una lista de cantidades. (Ayavire L., sf)

3.2 Planos de Construcción

Entendemos por plano, a la representación gráfica, sobre papel o a través de software especializado, de un terreno, una superficie o una parte de una construcción. (Forero Velasco, s.f.)

Los planos de construcción, para ser efectivos, deben cumplir con características como: expresar claramente los factores que pudieran condicionar el proyecto, contener información suficiente para poder ser la única guía del proyecto, considerar el área que rodea el proyecto, expresar gráficamente las transformaciones y adecuaciones que contendrá el proyecto de construcción, ser un auxiliar para medir y presupuestar los costos de llevar a cabo el proyecto y

manifestar adecuadamente los procesos de ingeniería y arquitectura con que se debe contar. (Quiminet, s.f.)

3.3 Análisis de Precios Unitarios (APU)

Es desglosar el costo de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas que intervienen en el desarrollo de un ítem; para el caso de los materiales se debe tomar el precio de lista, sumar el flete si es necesario o se debe tener en cuenta que el precio del material debe ser el puesto en obra, se le debe sumar el IVA si aplica según la ley y tener en cuenta las maniobras de carga y descarga. Además se toma en consideración los rendimientos del material según la unidad de medida del ítem y los desperdicios; la mano de obra se paga en la unidad de medida del ítem y su rendimiento siempre va a ser una unidad; para el caso de los equipos, la herramienta y equipo menor va a corresponder al 5% del valor de la mano de obra y el precio de los equipos se toma por tiempo. (Vanegas, 2016)

3.4 Presupuesto de obra y de interventoría

Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado. (Calero C., 2015)

El presupuesto de una obra es una herramienta de control que permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, su comparación con el costo real permite detectar y corregir fallas y prevenir causales de variación por ajuste en alcances o cambios en actividades. (Licsa, sf)

El presupuesto de construcción se debe estructurar como un instrumento dinámico, que además de confiable y preciso sea fácilmente controlable para permitir su actualización sistemática y evitar que se convierta en una herramienta obsoleta y de poca utilidad práctica. Se realiza con base en los planos y en las especificaciones técnicas de un proyecto, además de otras condiciones de ejecución, se elaboran los cómputos de los trabajos a ejecutar, se hacen los análisis de precios unitarios de los diversos ítems y se establecen los valores parciales de los capítulos en que se agrupan los ítems, y así obtener el valor total de la obra. (Cueva del Ingeniero Civil, sf)

3.5 Supervisión

Es la actividad que asegura que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones. Supervisar una obra es examinar la misma a través de una persona capacitada, para concluir y dictaminar si la obra o fase en construcción, esta correcta o no, de acuerdo al diseño preestablecido en los documentos del proyecto. (Pérez, 2009)

3.6 Contratación Pública

En Colombia la contratación pública es el vínculo entre particulares y Estado, entendido como el servicio que presta el uno (oferente – contratista) al otro (entidad pública – contratante), en donde el primero se ofrece a dispensarle al segundo un bien o un servicio a cambio de un estipendio económico. Para tal efecto, se disponen las condiciones en que se habrá de celebrar ese vínculo, procurando defender al máximo los intereses del Estado sobre los particulares. (Universidad Libre, sf)

4. Metodología

Durante la realización de la práctica empresarial se efectuó la siguiente metodología con el fin de ampliar y aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica en las diferentes áreas de la ingeniería civil.

4.1 Asignación de tareas en los proyectos

A medida que la empresa participaba en proyectos públicos y privados se prestó apoyo como auxiliar de ingeniería bajo la supervisión del director de obras. A continuación se listan los principales proyectos en los que participó la organización durante el desarrollo de la práctica:

- ✓ Mejoramiento de vías y placa huella vía vereda José María Córdoba en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.
- ✓ Mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.
- ✓ Levantamiento de vivienda ubicada en el Municipio de Charta, Santander.
- ✓ Remodelación de vivienda ubicada en Lagos 2 Bucaramanga, Santander.
- ✓ Proceso de selección mínima cuantía No. SMINC/023 DE 2019.
- ✓ Selección abreviada de menor cuantía N°SAMC-001-2019.

4.2 Visitas de reconocimiento

Se realizó la respectiva visita con el personal de la empresa a aquellas obras que solicitaron la prestación de los servicios de la misma. Se toma como ejemplo la visita realizada a la vivienda ubicada en el barrio Lagos 2 de Bucaramanga, Santander expuesta en la Figura 2, esto se efectuó con la finalidad de establecer el objetivo de los proyectos.



Figura 2. Vivienda ubicada en Lagos 2 Bucaramanga, Santander para proyecto de remodelación

4.3 Levantamiento de las obras

Después de realizar las visitas, se ejecuta la toma de medidas en campo como se muestra en la Figura 3 para luego ser modelado en un plano con ayuda del software AutoCAD o para ser consolidadas en una tabla de Excel con el fin de seguir el proceso para crear la respectiva propuesta a los clientes.



Figura 3. Toma de medidas para el proyecto de mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.

4.4 Estimación de cantidades de obra

Con el consolidado de la toma de medidas en campo y los planos revisados, se realiza la estimación de cantidades de obra con ayuda del software Excel. Las cuales son presentadas de forma ordenada en una lista como se muestra en la Figura 4.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Teja española en mal estado	UND	500
Puerta plomada en mal estado	UND	1
Cielo raso en mal estado	M2	15
Mortero Impermeabilizado en canaletas	ML	20
Estuco y pintura	M2	315.23
Pintura tipo 1 a 3 manos	M2	50
Pintura area aplomada en Rayos x Odontologia	M2	3.5
Impermeabilizacion de placa en concreto	M2	38.5
Impermeabilizacion de canales existentes	M2	38.5
Plomo para area de Rayos X y Odontologia	M2	13.8
Marco plomado para puerta plomada	M2	5.55
Cinta Flanche Muros Colindantes	ML	70
Revision electrica area de Esterilizacion	GLB	1
Revision de lamparas	GLB	1
Punto electrico area de Rayos X	UND	2
Limpieza de canales metalicos	ML	51.4
cambio de bombillos luminarias LED	UND	20
Graniplast para fachada	M2	1.8
Pintura Epoxica	M2	47.61

Figura 4. Lista cantidades de obra, mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud municipio del Páramo, Santander.

4.5 APU'S

Con las cantidades de obra obtenidas se procede a estimar el costo por unidad de medida de los ítems tenidos en cuenta en la estimación de cantidades de obra, para ello se debe averiguar el costo de materiales, equipos y mano de obra necesario para cumplir a cabalidad con el proyecto, tal como el APU expuesto en la figura 5.

Análisis de Precios Unitarios						
CAPITULO:	ITEM:	DESCRIPCIÓN			UNIDAD:	
1. Preliminares	1.1	Cerramiento provisional en lona verde			ML	
I. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR/UNITARIO	V/R PARCIAL		
Puntillas	LB	0.05	\$ 3.250	\$ 163.00		
Lona verde H=2m	ML	1.00	\$ 2.070	\$ 2.070.00		
Desperdicio(5%)	%	5%	\$ 2.233	\$ 112.00		
SUBTOTAL				\$ 2,345.00		
II. EQUIPO Y HERRAMIENTA						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL		
Herramienta menor(5% M.O)			0.05	\$ 63		
SUBTOTAL				\$ 63		
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR JORNAL	PRESTACIONES SOCIALES	VALOR TOTAL	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
Oficial	1.00	56667.50	75%	\$ 99.168	120.00	\$ 826.00
Ayudante	1.00	29260.10	75%	\$ 51.205	120.00	\$ 427.00
SUBTOTAL \$ 1,253.00						
V. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LONGITUD	VL/UNIDAD DE LONGITUD	V/R PARCIAL		
SUBTOTAL				\$ 0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 3,661	

Figura 5. APU ítem 1.1 cerramiento provisional del capítulo preliminares del presupuesto remodelación de casa Lagos2

4.6 Elaboración de presupuesto

Puesto que ya se tiene la información necesaria en cuanto a cantidades y costos se realiza el presupuesto del proyecto, cuyo objetivo es tener el costo más aproximado de la obra. Obteniendo primero el costo directo con la suma de los ítems donde se tuvo en cuenta materiales, mano de obra, equipos y herramientas, transporte y cantidades de obra. A este valor se le debe adicionar un porcentaje conocido como AIU que corresponde a las siglas de los términos administración, imprevistos y utilidad que se utiliza en algunos contratos especialmente en lo que tiene que ver con ingeniería civil, arquitectura y en general de construcción (Gerencie, 2020). Este porcentaje se pacta en los contratos en desarrollo bajo la voluntad de las partes, sin embargo no se conoce ordenamiento legal que lo regule.

El AIU se refiere a los costos requeridos para la ejecución del contrato, donde la administración son los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto, como honorarios, impuestos, entre otros. Los imprevistos, dependen de la naturaleza de cada contrato y constituyen el alea del negocio, es decir, los riesgos normales en que incurre el contratista y la utilidad es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades. Cada contrato comporta un negocio jurídico en particular, por ende connota unas características especiales, en tal virtud la administración de acuerdo a las condiciones de cada contrato y a la conveniencia para las partes, puede determinar la viabilidad para pactar esta figura, sin que ello se torne ilegal. En este orden, la procedencia del mismo depende de la complejidad del negocio y de las obligaciones que se deriven del contrato mismo y no de otros factores. (Rojas & Bohórquez, Junio de 2010, págs. 293-302)

Por lo tanto, los porcentajes asignados a cada uno de los términos en el AIU es subjetividad de cada una de las empresas constructoras y no existe un planteamiento técnico de su cálculo (Rojas & Bohórquez, Junio de 2010), como se observa en la Figura 6 donde se expone el AIU usado en el proyecto de Mantenimiento y adecuación del Centro de Salud del Municipio del Páramo, Santander.

TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 25,927,758
ADMINISTRACION	29%	\$ 7,519,049.75
IMPREVISTOS	1%	\$ 259,277.58
UTILIDAD	5%	\$ 1,296,387.89
TOTAL COSTO OBRA		\$ 35,002,472.97

Figura 6. AIU para mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud municipio el Páramo

4.7 Control de seguimiento de obra

Se apoyó en las tareas de seguimiento y control de avance de obra de los diferentes proyectos de construcción o remodelación, esto es muy importante, debido a que es la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero en un programa, tiempo y costo determinado para lograr los objetivos planteados, por lo tanto se debe realizar una correcta interacción de todas las actividades que intervienen en la elaboración de un proyecto, ya que solo de esta manera se obtienen mejores resultados. (Pérez Cervantes, sf)

4.8 Participación en contratación pública - convocatoria de mínima cuantía y selección abreviada

Se realizó la elaboración y presentación de propuestas para mínima cuantía y selección abreviada, anunciadas en el SECOP II que corresponde a la nueva versión del SECOP (Sistema Electrónico de Contratación Pública) que pasa de la simple publicidad a una plataforma transaccional que permite a compradores y proveedores realizar el proceso de contratación en línea. Desde su cuenta, las entidades estatales (compradores) pueden crear y adjudicar procesos de contratación, registrar y hacer seguimiento a la ejecución contractual. Los proveedores también pueden tener su propia cuenta, encontrar oportunidades de negocio, hacer seguimiento a los procesos y enviar observaciones y ofertas. (Colombia Compra, sf)

De acuerdo a la modalidad de selección se presentó la documentación requerida de la forma solicitada en el tiempo establecido según el respectivo pliego de condiciones. La participación que se tuvo en la contratación pública fue únicamente en las modalidades de selección de mínima cuantía y selección abreviada de menor cuantía, en los procesos mostrados en las Figuras 7 y Figura 8.



Calle 3 N° 2-03
Tel: 6569240
Nr: 89020-4699-3
Cepitá- Santander

MUNICIPIO DE CEPITA
(SEPTIEMBRE 23 DE 2.019)

INVITACIÓN PÚBLICA A QUIENES CONSIDEREN APTOS PARA PRESENTAR LAS PROPUESTAS DENTRO DEL PROCESO DE CONTRATACION DE MINIMA CUANTIA No. SMINC/023 DE 2019 CONFORME AL ARTICULO 2.2.1.2.1.5.2 DEL DECRETO No. 1082 DEL 26 DE MAYO DE 2.015 Y DEMAS NORMAS CONCORDANTES QUE REGULEN LA MATERIA.

La Secretaría salud, medio ambiente y desarrollo social del Municipio de Cepitá, invita a las personas naturales para que presente las propuestas dentro del proceso de mínima cuantía No. SMINC/023 de 2.019 Teniendo en cuenta lo plasmado en el artículo 2.2.1.2.1.5.2 del Decreto No. 1082 del 26 de Mayo de 2015, y demás normas concordante que regulan la materia, cuyo objeto es "CONTRATO DE CONSULTORIA PARA REALIZAR LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA PARA REALIZAR LOS TRABAJOS DE MEJORAMIENTO DE LA VIA Terciaria de la Vereda Aguada mediante la construcción de placa huella con concreto reforzado del Municipio de Cepita, Santander, de conformidad con las especificaciones técnicas, cantidad y calidad establecidas en los estudios previos y los pliegos de condiciones del proceso en pro del mejoramiento de la infraestructura vial del Municipio, acatando lo reglado por el sistema nacional de regalías y las normas vigentes en esta materia, de acuerdo a lo establecido en el plan de desarrollo "UNIDOS POR CEPITA 2016-2019."

De conformidad con lo plasmado en el Decreto No. 1082 del 26 de Mayo de 2015 y demás normas que regulan, reglamentan y modifican la contratación pública en Colombia, para seguir con el proceso de contratación de mínima cuantía, se procederá a invitar a las personas naturales o jurídicas para que presenten las propuestas, conforme a los siguientes postulados así:

Figura 7. Proceso de contratación de mínima cuantía no. SMINC/023 de 2019



I.E. FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

Institución Educativa de carácter oficial, mixta, jornada diurna, creada mediante Resolución N° 4587 del 8 de agosto de 1988. Niveles de Preescolar, Básica Primaria y Media con Bachillerato Técnico Comercial según Decreto número 77 de 1993 y Resolución de integración 12436 del 28 de octubre de 2002. NIT: 900002116-1 DANE: 10800100081701. Bucaramanga Santander – Colombia.

**SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA
N° SAMC – 001- 2019**

**OBJETO:
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA SEDE B DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER**

**CONTENIDO:
PLIEGO DE CONDICIONES DEFINITIVO**

Figura 8. Proceso de contratación de Selección abreviada de menor cuantía N°SAMC-001-2019.

5. Resultados

A continuación se describen las actividades realizadas durante la práctica en los diferentes proyectos en los cuales participé.

5.1 Mejoramiento de vías y placa huella vía vereda José María Córdoba en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.

En este proyecto cuyo fin era realizar el diseño geométrico de la vía que conduce a la vereda José María Córdoba, zona rural del Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander, con base en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella elaborada por el instituto Nacional de Vías – INVIAS y el ministerio de Transporte (Ministerio de Transporte, 2015), se apoyó en las siguientes actividades:

5.1.1 Calculo de las cantidades de obra. La vía vereda José María Córdoba en el municipio de San Vicente de Chucurí, Santander del proyecto mencionado anteriormente se divide en 5 tramos: La Tempestuosa, Señor de los Milagros, Sector Nutria 2, José María Córdoba y Viscania Baja 2. Cada uno de los cuales, posee un respectivo plano en AutoCAD con vista en planta, ver Apéndice A.

Mi participación consistió en la lectura de los planos identificando la cantidad y tipo de curvas de cada tramo, las cuales pueden ser de 12 tipos en función de la deflexión y el radio de la curva según la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella elaborada por el instituto Nacional de

Vías – INVIAS y el ministerio de Transporte. Inicialmente se comparó el sobre ancho y transición de cada curva de acuerdo con los datos mostrados en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella, luego realicé la modificación de una programación en Microsoft Excel de un proyecto de placa huella anterior que me facilitó el ingeniero encargado del proyecto. Esta programación se ajustó a las características de las curvas del proyecto para estimar las siguientes cantidades:

Resumen de Concreto

- Longitud de tramos
- Concreto para huellas
- Concreto para riostras
- Concreto para rampas e intersecciones
- Concreto para cunetas
- Piedra pegada

Resumen Base Granular

- Base granular

Resumen Acero de Refuerzo

- Acero de refuerzo
- Acero para vigas riostras, cunetas y rampas

Resumen Localización y replanteo

- Localización y replanteo

Resumen Excavaciones y Relleno

- Excavación a mano
- Excavación a máquina
- Relleno

La estimación detallada de las cantidades se encuentra en el Apéndice B.

5.1.2 Análisis de precios unitarios. Realicé el análisis de precios unitarios de cada ítem teniendo en cuenta el valor de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra, según los requerimientos de cada una de las actividades, ver Apéndice B.

5.1.3 Elaboración del presupuesto del proyecto. Luego de tener los valores unitarios para cada ítem, se multiplica por su respectiva cantidad estimada para obtener el valor parcial de cada actividad. Se procede a sumar los valores parciales y así obtener el costo total directo del proyecto. A este costo total se le suma un porcentaje por administración (29%), imprevistos (1%) y utilidad (5%), porcentajes consensuados por las partes interesadas.

Para obtener el costo final del proyecto, ver Apéndice B, se debe tener en cuenta el valor que acarrea la interventoría, el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) que mitiga el impacto generado por las obras que se desarrollan en las vías públicas o privadas abiertas al público (rurales o urbanas) y en las zonas aledañas a éstas, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y

cómodo a los conductores, pasajeros, ciclistas, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, en cumplimiento a las normas establecidas para la regulación del tránsito (Ministerio de Transporte, sf, pág. 443), y costo del Plan de Manejo Ambiental (PMA) que es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad que incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. (Alcaldía Local de Tunjuelito, 2009)

Cabe aclarar que los costos de interventoría, PMT y PMA fueron dados directamente por el ingeniero de la empresa encargado del proyecto.

5.2 Mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander.

El fin del proyecto fue brindar un mejor espacio apto para la atención médica y hospitalaria de calidad, de manera eficiente y oportuna de los habitantes del Páramo y la comunidad en general. El objeto del contrato era realizar adecuaciones y mantenimiento de las instalaciones donde actualmente funciona el centro de salud con un periodo de ejecución de un mes. Es importante mencionar que este proyecto ya se encontraba en ejecución cuando se comenzó a realizar la práctica empresarial con la empresa CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S.

5.2.1 Visita de reconocimiento y revisión técnica. Con el presupuesto oficial establecido en el contrato de obra se hizo una visita técnica en compañía del personal de la empresa donde se verificaron los ítems y se realizó la toma de medidas para verificar las cantidades que se consideraron inicialmente, presentando cambios importantes. Para ver la lista de cantidades obtenidas a partir de la visita ver Apéndice C.

5.2.2 Ajuste de presupuesto. Debido a que en la visita técnica se evidenciaron cambios en el presupuesto. Modifiqué el mismo, actualizando las cantidades estimadas inicialmente y adicionando ítems o actividades no previstas, sin cambiar el valor del presupuesto, ver Apéndice D. Con esta información el ingeniero encargado presentó un acta de mayores y menores cantidades e ítems no previstos.

5.2.3 Control y monitoreo de avance de obra. Se realizó el seguimiento de avance de la obra, ver Apéndice E, así como el monitoreo de actividades con el fin de supervisar la calidad del trabajo, cumpliendo con la fecha de entrega del contrato y atendiendo durante la ejecución del proyecto, las observaciones verbales o escritas e inquietudes del supervisor del Municipio, los líderes comunales y comunidad en general.

Durante el proceso de ejecución de la obra se elaboraron y presentaron 2 informes a la administración Municipal con base en el avance de obra. El modelo de los informes se muestra en el Apéndice F y en la figura 9 se expone el costo de las actividades realizadas al momento de presentar el informe de actividades N°.1, el cual se entregó a mitad del periodo de ejecución.

CONTRATO DE OBRA PARA EL MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA ESE CENTRO DE SALUD MUNICIPIO DEL PÁRAMO			
PRESUPUESTO OFICIAL			PRESENTE ACTA
TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 25,927,758	\$ 12,963,359
ADMINISTRACION	29%	\$ 7,519,049.75	\$ 3,759,374
IMPREVISTOS	1%	\$ 259,277.58	\$ 129,634
UTILIDAD	5%	\$ 1,296,387.89	\$ 648,168
TOTAL COSTO OBRA		\$ 35,002,472.97	\$ 17,500,535

Figura 9. Control de avance de obra mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio El Páramo, Santander.

5.3 Levantamiento de vivienda ubicada en el Municipio de Charta, Santander.

Para este proyectó elaboré los planos de la vivienda de dos pisos ubicada en la CALLE 3a No. 3 Impar, en el Municipio de Charta, Santander, cuya propietaria requería certificar y determinar las dimensiones exactas del inmueble con el fin de realizar repartición de bienes y redistribución de la casa.

Se efectuó la visita a la construcción en el Municipio de Charta en compañía de un auxiliar de la empresa. Para poder plasmar gráficamente la vivienda primero dibujé el croquis incluyendo los elementos principales que conforman la casa acompañado de registro fotográfico en secuencia para reconocer las zonas de la casa. Luego, con un decámetro se realizó la toma de medidas de todo el inmueble, ubicación de columnas y distribución de espacio.

Finalmente, consolidé los datos en un plano realizado en AutoCAD a escala 1:100 que contiene plantas arquitectónicas, cortes, fachadas y cuadro de áreas, ver Apéndice G.

5.4 Remodelación de vivienda ubicada en al barrio Lagos 2 Bucaramanga, Santander

En el barrio Lagos 2 de Floridablanca-Santander, se solicitó el servicio de remodelación de la vivienda de dos pisos ubicada en el callejón de la calle 45 #4-59. Para prestar este servicio primero se hicieron las respectivas visitas con acompañamiento del personal de la empresa donde se conoció en detalle el inmueble, acabados actuales, ubicación de los elementos estructurales: vigas y columnas del sistema aporcado de la vivienda, así como, su distribución espacial, comodidad y funcionalidad. (Lesmes y Sarmiento, sf)

Igualmente se dialogó con la propietaria para conocer sus peticiones y gustos, donde se observó la intención de modernizar la vivienda con espacios amplios, por lo tanto se procedió a realizar la toma de medidas y anotaciones de las actividades necesarias para la remodelación de la vivienda. Con estos apuntes se crearon diferentes modelos, donde el ingeniero encargado del proyecto generó dos propuestas con planos en 2D y renders que se socializaron con la propietaria de la vivienda. En dicho encuentro se escogió el modelo definitivo con sus respectivos requerimientos, en la Figura 10 se observa la propuesta de fachada seleccionada.

Con esta información y los datos obtenidos de la toma de medidas, procedí a realizar el presupuesto con su respectivo análisis de precios unitarios, averiguando precios de material en almacenes cercanos a la obra. Una vez calculados los costos directos del proyecto, se adicionó un porcentaje por motivos de administración y utilidad de 10% y 5% respectivamente, garantizando seguridad y confiabilidad en el desarrollo y control de costos del presupuesto teniendo en cuenta los gastos en que incurre la empresa. Para examinar el presupuesto general con sus respectivos APU, ver Apéndice H.



Figura 10. Propuesta de fachada escogida por la propietaria de la vivienda. Adaptada de Construservicios Civiles S.A.S

5.5 Proceso de selección mínima cuantía N° SMINC/023 de 2019.

Se participó en la convocatoria pública de mínima cuantía N°. SMINC/023 DE 2019 publicada en el SECOP entendida como un procedimiento sencillo y rápido para escoger al contratista en la adquisición de los bienes, obras y servicios, cuyo objeto era CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA REALIZAR LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA PARA REALIZAR LOS TRABAJOS DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA Terciaria de la Vereda Aguada mediante la construcción de placa huella con concreto reforzado del Municipio de Cepitá, Santander por un valor de Diecisiete millones ochocientos noventa y siete mil seiscientos pesos (\$17.897.600.00) MC/TE

que no excede el diez por ciento (10%) de la menor cuantía del Municipio de Cepita, Santander [Pliego de invitación proceso de contratación de mínima cuantía No. SMINC/023 de 2019].

Esta modalidad de selección tiene menos formalidades que las demás y tiene características especiales (Colombia Compra, sf). Mi participación en este proyecto fue recolectar y organizar toda la documentación exigida en el pliego de invitación, para ser entregada antes de la fecha y hora de cierre en la alcaldía Municipal de Cepita, Santander. Para ver la autorización emitida por la empresa, ver Apéndice I.

Debido a que la oferta económica presentada era la de menor valor y cumplía con las condiciones establecidas en el pliego de invitación, se otorgó el contrato a la empresa con un plazo para la ejecución de dos meses con supervisión del titular de la secretaría de planeación e infraestructura, iniciando su ejecución con la celebración del contrato. Para ver la carta de presentación de la propuesta ver Apéndice J.

5.6 Selección abreviada de menor cuantía N°SAMC-001-2019.

Se participó en la presentación de la propuesta para selección abreviada de menor CUANTÍA N°SAMC-001-2019, con el objeto de CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA SEDE B DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER con un presupuesto oficial estimado de CIENTO CINCUETA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL TRES-CIENTOS SETENTA Y DOS PESOS MCTE (\$156.738.372); incluido el costo directo e indirecto, ejecución y liquidación del contrato, teniendo en cuenta impuestos, precios de mercado, factor prestacional para el personal a suministrar y administración-utilidad

del 19.6% que incluye estampilla pro-UIS, estampilla pro-Hospital, sistematización sobre estampillas departamentales-ordenanza, impuesto seguridad democrática Ley 1106/2006, póliza y costos administrativos de personal, costos de oficina, transporte y demás costos [Pliego definitivo selección abreviada de menor cuantía N° SAMC – 001- 2019].

En este proceso me encargué de reunir, organizar y presentar toda la documentación expuesta en el pliego de condiciones, ver Apéndice K. La institución educativa estableció la modalidad de selección abreviada teniendo en cuenta su cuantía y debido a que se recibieron más de diez manifestaciones de interés, el 5 de Noviembre de 2019 se realizó la audiencia de sorteo a las 8:00 am utilizando balotas que fueron extraídas con la ayuda del público presente para seleccionar máximo diez propuestas y analizarlas según el orden obtenido, en donde al realizar el sorteo la empresa quedo en la lista para continuar en el proceso de selección.

Luego asistí a la apertura de sobres con autorización del representante legal de la empresa, ver Apéndice L, el 7 de Noviembre de 2019 donde se avalaron y puntuaron las diferentes ofertas presentadas sobre un máximo de 1000 puntos, que se dividían en factor económico con un valor máximo de 700, factor técnico-calidad con 200 puntos e incentivo a la industria nacional de 100 puntos. De acuerdo a la Tasa Representativa del Mercado del Dólar (TRM) calculada por la Superintendencia Financiera, que rige el día hábil siguiente al cierre del proceso, es decir, del 8 de Noviembre de 2019 con un valor de \$3327.02 se utilizó como método de selección la media aritmética. A pesar de que la empresa no salió elegida, se comprendió el paso a paso que se debe realizar en la modalidad de selección abreviada, donde el proceso de selección es más corto que el de la licitación pública.

6. Conclusiones

Luego de realizar durante 4 meses actividades de auxiliar de ingeniería en los diferentes proyectos públicos y privados mencionados anteriormente con la empresa CONSTRUSERVICIOS CIVILES S.A.S, se afirma que la metodología establecida para llevar a cabo la práctica es acertada, ya que se desarrollaron habilidades en el mundo laboral afianzando los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria en las diferentes áreas de la ingeniería civil.

En cada participación efectuada se comprendió que la creación de un presupuesto ajustado al proyecto, es de vital importancia y tiene relación directa con el desglose detallado de los ítems conocidos como APU para el cual se debe analizar cuidadosamente los materiales, el equipo, herramienta y mano de obra que se necesita para realizar la tarea. La estimación de cantidades es la base para elaborar un presupuesto y se facilita con la creación de planos a partir de datos tomados en campo que a su vez permiten certificar y tener las medidas exactas del proyecto que se esté analizando, adquiriendo la destreza para interpretar los datos proporcionados en Microsoft Excel y planos de AutoCAD como en el proyecto de mejoramiento de vías y placa huella vía vereda José María Córdoba en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander donde también fue necesario el conocimiento técnico de placa huella expresado en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella.

Es fundamental que el presupuesto se pueda modificar de acuerdo a la necesidad que se tenga, como en el proyecto de mantenimiento y adecuación de la E.S.E centro de salud Municipio el Páramo, Santander, donde se tenía un presupuesto inicial pero debido a la necesidad del proyecto

se tuvo que verificar, modificar y añadir ítems no previstos, acompañados con su respectiva justificación presentada en un acta de mayores y menores cantidades e ítems no previstos. De igual forma de acuerdo al presupuesto final se evaluó el avance de obra a la fecha de entrega de informes.

De modo complementario se adquirió el conocimiento para participar y presentar propuestas en la contratación del estado Colombiano, como lo fue en los proyectos proceso de selección mínima cuantía No. SMINC/023 DE 2019 y selección abreviada de menor cuantía N°SAMC-001-2019, los cuales pertenecen a modalidades diferentes de contratación pública, entendiendo los requerimientos y el modelo de selección.

Se infiere que el proceso de mínima cuantía es una modalidad de selección sencilla con menos formalidades que las demás donde el oferente ganador es aquel que presente la oferta económica con el menor valor y cumpla con las condiciones establecidas en la invitación pública, a diferencia de la selección abreviada basada en la menor cuantía de la entidad pública que requiere el servicio. En esta modalidad se selecciona el contratista realizando un análisis comparativo y evaluativo de las propuestas, teniendo en cuenta criterios calificables que se dividen en factor económico, factor técnico-calidad e incentivo a la industria nacional.

7. Recomendaciones

Para tener éxito en los proyectos de ingeniería es imprescindible conocer a fondo las necesidades requeridas por la persona o entidad que solicita el servicio. Se debe tener claridad en la elaboración de un presupuesto, realizando correctamente el análisis de precios unitarios

considerando los elementos propios de cada actividad para que el presupuesto final se ajuste a las exigencias del proyecto. Otro factor fundamental es tener el conocimiento para interpretar y crear planos, ya que a partir de estos se realiza la estimación de cantidades.

En la contratación pública se recomienda identificar el proceso de selección en el cual se va a participar y tener claridad del mismo, ya que cada modalidad posee características diferentes, además es necesario ser cuidadoso en la presentación de las propuestas puesto que pequeños errores son motivos de descalificación de los procesos de selección.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía Local de Tunjuelito. (sf). *Guía técnica para la elaboración de Planes de Manejo Ambiental (PMA)*. Obtenido de: [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20(1)%20(1).pdf). Citado: 10 de Abril 2020.
- Ayavire L., Miguel. (sf). *Capítulo VI: Determinación de take-off en una construcción vertical fundaciones estructura de concreto mampostería techos y fascias acabados*. Obtenido de: https://www.academia.edu/13821681/CAPITULO_VI_DETERMINACION_DE_TAKE-OFF_EN_UNA_CONSTRUCCION_VERTICAL_FUNDACIONES_ESTRUCTURA_DE_CONCRETO_MAMPOSTERIA_TECHOS_Y_FASCIAS_ACABADOS. Citado: 15 de Marzo 2020.
- Calero C., Ricardo A. (2015). *Comparación de los métodos A.P.U. y costeo ABC para el análisis de precios unitarios en la construcción*. Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Colombia Compra. (sf). *Manual de la Modalidad de Selección de Mínima Cuantía*. Obtenido de: https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_manual_minima_cuantia.pdf. Citado 04 de Marzo 2020.
- Colombia Compra. (sf). *Secop II*. Obtenido de: <https://www.colombiacompra.gov.co/ciudadanos/preguntas-frecuentes/secop-ii>. Citado: 10 de Abril 2020.
- Construservicios Civiles S.A.S. (Junio 2016). *Información de la empresa*.

Cueva del Ingeniero Civil. (sf).. *Presupuesto de obra*. Obtenido de: <https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>. Citado: 15 de Marzo 2020.

Ferreira M. (2007). *Determinantes del Desempeño Universitario*. Tesis de Maestría en Economía. Universidad Nacional de la Plata, La Plata.

Forero Velasco, Luis Alexander. (sf). *La importancia de los planos en la industria de la construcción*. Obtenido de: <https://prezi.com/t1xrvvd7bbzd/la-importancia-de-los-planos-en-la-industria-de-la-construcc/>. Citado: 15 de Marzo 2020.

Gerencie. (sf). *A.I.U.* Obtenido de: <https://www.gerencie.com/aiu.html>. Citado el 10 de Abril 2020.

Lesmes y Sarmiento. *¿Cuál es el proceso para hacer remodelaciones de casas y apartamentos?*. Obtenido de: <https://lesmesysarmiento.com/proceso-para-remodelaciones-de-casas-y-apartamentos/>. Citado 04 de Marzo 2020.

Licsa. (sf). *La importancia de un presupuesto detallado*. Obtenido de: <https://licsacr.com/la-importancia-de-un-presupuesto-detallado/>. Citado: 15 de Marzo 2020.

López, E. A., & Figueroa, R. K. (Junio de 2012). *La Práctica Empresarial como Método de Enseñanza Universitaria*. Elemento clave para la Competitividad. Suma de Negocios, Vol. 3 N° 1. pp. 149-155

Ministerio de Transporte. (2015). *Manual de señalización vial 2, Plan de Manejo de Tránsito*. p 443.

Ministerio de Transporte. (2015). *Guía de diseño de pavimentos con placa-huella*. INVIAS.

Pérez Cervantes, Julio César. *Planeación y control de obra*. Obtenido de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/capitulo1.pdf. Citado: 04 de Marzo 2020.

Pérez, L. (2009). *Supervisión técnica en la construcción de edificaciones*. Trabajo de grado. Universidad de Sucre, Sucre.

Quiminet. (sf). *La Necesidad de Planos de Construcción*. Obtenido de: <https://www.quiminet.com/articulos/la-necesidad-de-planos-de-construccion-8760.htm>. Citado: 15 de Marzo 2020.

Rojas, M.; Bohórquez, N. (Junio de 2010). *Aproximación metodológica para el cálculo del AIU*. Dyna, Año 77, Nro. 162, pp. 293-302. Medellín.

Universidad Libre. (sf). Características del sistema de contratación estatal en Colombia. Obtenido de: [www.unilibrecucuta.edu.co › index.php › hipotesis › article › download](http://www.unilibrecucuta.edu.co/index.php/hipotesis/article/download). Citado: 15 de Marzo 2020.

Vanegas, J. (2016). *Metodología de control de costos de presupuesto en construcciones verticales*. Especialización en gerencia integral de proyectos, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá,