

**APOYO EN LA COORDINACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS EJECUTADAS POR
CONSTRUSANTANDER LTDA. HACIENDO USO DEL SISTEMA DE PRESUPUESTOS SAO.**

PRESENTADO POR

LAURA NATHALY BLANCO RODRIGUEZ

ID: 000244844

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2017

**APOYO EN LA COORDINACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS EJECUTADAS POR
CONSTRUSANTANDER LTDA. HACIENDO USO DEL SISTEMA DE PRESUPUESTOS SAO.**

PRESENTADO POR

LAURA NATHALY BLANCO RODRIGUEZ

ID: 000244844

DIRECTOR ACADÉMICO

ELKIN MAURICIO LOPEZ MORANTES

Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL

CARLOS ALBERTO RIOS BUITRAGO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2017

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quisiera agradecer al Todo poderoso por todo lo que me ha regalado, las oportunidades para crecer que Él mismo me ha proporcionado y las bendiciones que día tras día llegan a mi vida.

De igual forma agradezco a mis padres, Isaías y Stella, porque siempre me apoyaron en todas las decisiones que pudiese tomar, me regalaron su amor incondicional y fueron ellos quienes crecieron conmigo en este proceso, quienes estuvieron en los buenos y malos momentos, quienes nunca dejaron que yo desvaneciera ante cualquier prueba que la vida me ponía, porque su meta en la vida es ver cumplir a su hija los sueños que esta tenga. Agradezco a mi hermano, Daniel Fernando, mi ángel, quien desde el cielo me cuida y me empuja a ser cada día mejor, aquel niño al que un día le prometí que estaría orgulloso de mi y hoy, le estoy cumpliendo; a mis abuelos, Josefito y Myriam, mis segundos padres llenos de buenos consejos quienes también me apoyaron en este proyecto de vida; a mis tíos tanto paternos como maternos, porque me apoyaron en todo este capítulo de mi vida y porque sienten que este logro también es de ellos, a mis profesores, porque supieron entregarme su sabiduría en este camino que elegí recorrer, quienes no solo se empeñaron en formarme como ingeniería sino como persona.

A la empresa Construsantander Ltda. Por brindarme la oportunidad de realizar mis practicas con ellos, abrirme sus puertas y permitirme mostrar mis conocimientos y de igual forma aprender lo que ellos me pudieran proporcionar; al ingeniero Elkin Mauricio, por su valiosa colaboración en la realización de este proyecto; a mis amigos y colegas Mónica, Paola, Andrés y Sergio por su amistad, por recorrer este camino juntos y apoyarnos durante los semestres, por celebrar los logros cumplidos y apoyarnos en las derrotas; y por ultimo pero no menos importante, a la universidad Pontificia Bolivariana, por abrirme las puertas para poder lograr mi gran sueño de ser profesional. Fue un camino lleno de alegrías, retos, trasnochos y café, camino que me deja muchas enseñanzas, amistades, conocimiento y la gran satisfacción de poder decir: “LO LOGRÉ”.

DEDICATORIA

A Dios porque gracias a él soy quien soy y si Él está conmigo nadie está contra mí.

A mis padres, Isaías y Stella, mi pilar, por su apoyo incondicional y su gran amor, por creer en mí.

A mi hermano, Daniel Fernando, por guiarme desde el cielo.

A mis abuelos, Josefito y Myriam, por sus consejos.

A mis maestros, mi ejemplo a seguir, por la sabiduría que me inculcaron.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	12
2.	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	14
3.1	Misión	14
3.2	Visión.....	14
3.3	Objetivos de la empresa.....	14
3.4	Descripción de la dependencia.....	14
3.5	Estructura organizacional de la empresa	15
4.	MARCO TEORICO.....	16
4.1	PRESUPUESTO DE OBRA	16
4.2	ELABORACION DE PRESUPUESTOS	17
4.2.1	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	18
4.3	TIPOLOGÍAS DE PRESUPUESTOS	20
4.4	FACTORES EXTERNOS QUE INFLUYEN EN LA CREACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS	21
4.5	ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE Y BASES DE DATOS.....	21
4.5.1	SOFTWARE SAO PARA PRESUPUESTO Y CONTROL DE COSTOS.....	22
4.5.2	CUADRO COMPARATIVO DEL SOFTWARE SAO.....	22
5.	ACTIVIDADES REALIZADAS	23
5.1	CAPACITACIONES.....	23
5.1.1	<i>Módulo de presupuestos (SAOP).....</i>	23
5.1.2	<i>Módulo de control de costos (SAOC).....</i>	24
5.2	ADICIÓN Y MODIFICACIONES DE LAS BASES DE DATOS DEL PROGRAMA	25
5.2.1	<i>Base de datos de Ítems.....</i>	25
5.2.2	<i>Base de datos de Insumos.....</i>	26
5.3	ELABORACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS	27
5.3.1	LICITACIONES	27
5.3.1.1	<i>Presupuesto para licitar en el proyecto de San Miguel, Santander</i>	27
5.3.1.2	<i>Presupuesto para licitar en el proyecto de Chima, Santander.....</i>	28
5.3.2	PRESUPUESTOS REALES.....	30
5.3.2.1	<i>Proyecto “Construcción de puente la Corcovada en Bolívar, Santander.....</i>	30

5.3.2.2	<i>Proyecto Ampliación de Unidades Tecnológicas de Santander UTS.</i>	32
5.4	Manual de programa de presupuestos SAO.	44
6.	CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES	49
7.	BIBLIOGRAFÍA	51
8.	ANEXOS	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa Construsantander Ltda.	15
Figura 2. Tipos de presupuestos	20
Figura 3. Descripción de Lección SAOP.....	23
Figura 4. Soporte de aprendizaje del módulo 2 del programa SAO.....	24
Figura 5. Base de datos de los ítems modificada.	25
Figura 6. Base de datos de insumos en el programa SAO.	26
Figura 7. presentación del presupuesto para la licitación de estación de policía en San Miguel, Santander.	28
Figura 8. presentación del presupuesto para la licitación de estación de policía en Chima, Santander.	29
Figura 9. Plano planta presentación puente la corcovada.	30
Figura 10. presentación inicial del proyecto puente Corcovada en Bolívar, Santander.	31
Figura 11. presentación del presupuesto real del proyecto puente Corcovada en Bolívar, Santander.	32
Figura 12. Proyecto de Ampliación y mejoramiento de UTS	32
Figura 13. Presupuesto primera parte del proyecto UTS.....	33
Figura 14. Registro fotográfico de visita de obra.	38
Figura 15-A. Vista General de la obra.	38
Figura 15-B. Comprobación de recuento de varillas y replanteo para Columnas.	38
Figura 16. Software de modulación de aceros DL-NET.....	39
Figura 17. Pedido de aceros.....	40
Figura 18. Plano de placa base.	41
Figura 19. Plano modificado con datos reales.	41
Figura 20. Portada del manual del módulo presupuestos del programa SAO.	44
Figura 21. Aplicaciones del Programa SAO.	45
Figura 22. Menú de Base Central de Datos.....	45
Figura 23. Menú de manejo de proyectos.	46
Figura 24. Menú de consultas y listados.....	46
Figura 25. Menu de Análisis de licitaciones.....	47
Figura 26. Opción formulario de licitación.....	47
Figura 27. Insertar Cotización.....	48

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Ventajas y desventajas del software de programación y presupuestos SAO.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2. Despiece de columnas y pantallas - UTS.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 3. Despiece vigas -UTS.</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 4. Despiece lamina Steeldeck – UTS.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 5. Testeros necesarios para la placa en steeldeck.</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 6. Despiece de perlines – placa steeldeck UTS.</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 7. Elementos que hacen parte de la construcción de los perlines.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 8. Cantidades de concreto para edificio nuevo.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 9. Despiece de perfiles, anclajes y pernos para la repotenciación del edificio existente.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 10. Despiece de pantallas de reforzamiento.</i>	<i>43</i>

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO EN LA COORDINACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS EJECUTADAS POR CONSTRUSANTANDER LTDA. HACIENDO USO DEL SISTEMA DE PRESUPUESTOS SAO.

AUTOR(ES): Laura Nathaly Blanco Rodriguez

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Elkin Mauricio López Morantes

RESUMEN

El siguiente informe presenta el desarrollo de las diferentes actividades ejecutadas durante el periodo de la práctica empresarial en Construsantander Ltda. la cual, tiene como objeto principal desarrollar y controlar las diferentes obras públicas y privadas que ayuden y prioricen el desarrollo del país, controlando las actividades a realizar en los diferentes proyectos y sus costos, a fin de que estas sean lo más optimas posibles. Durante el periodo de la práctica se ejecutaron diferentes actividades por medio de las cuales, se brindó apoyo a la empresa en los temas de control de los costos y generación de presupuestos. Dichas actividades fueron realizadas con programas especializados en el tema tales como, SAO para presupuestos, DL-NET para control en los pedidos de acero y EXCEL para el desarrollo de despiece de materiales. Estos programas fueron de gran aporte al momento de desarrollar los proyectos exigidos para licitaciones o bien, para ejercicios de la empresa, con el fin de generar un correcto control de inversión.

PALABRAS CLAVE:

Presupuestos, Costos, proyectos, programas.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT IN THE COORDINATION OF COSTS AND BUDGETS OF WORKS EXECUTED BY CONSTRUSANTANDER LTDA. MAKING USE OF THE SAO BUDGET SYSTEM.

AUTHOR(S): Laura Nathaly Blanco Rodriguez

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Elkin Mauricio López Morantes

ABSTRACT

The following report presents the development of the different activities carried out during the period of business practice in Construsantander Ltda. Which has as its main objective to develop and control the different public and private works that help and prioritize the development of the country, controlling the activities to be carried out in the different projects and their costs, so that they are as optimal as possible. During the period of the practice, different activities were carried out through which the company was supported in the topics of cost control and budget generation. Said activities were carried out with specialized programs in the subject such as, SAO for budgets, DL-NET for control in steel orders and EXCEL for the development of cutting of materials. These programs were of great contribution when developing the projects required for bidding or for company exercises, in order to generate a correct investment control.

KEYWORDS:

Budgets, Costs, projects, programs.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se dará a conocer el desarrollo de las actividades realizadas durante la práctica en la empresa Construsantander Ltda cuyo enfoque principal fue, brindar el apoyo necesario a la coordinación de control de costos y presupuestos en las obras que dirige la empresa haciendo uso del software SAO para el cual fue necesario la elaboración de un manual, que facilitara su uso y permitiera una correcta aplicación e interpretación del mismo.

La labor como practicante de la Universidad Pontificia Bolivariana fue principalmente como auxiliar de ingeniera en la parte de planeación, cumpliendo funciones enfocadas al área de presupuesto y control de obra, realizando actividades referentes a memorias de cálculos de cantidades de obra usando para esto, programas y softwares facilitados por la empresa tales como, SAO y DL-NET.

La practica inició en el mes de septiembre del 2017 y fueron pactados cuatro meses para su realización en los cuales, se trabajó en proyectos como: El presupuesto para la licitación de la estación de policía de San miguel; El presupuesto para la estación de policía de la estación de policía de Chima, Santander; el presupuesto real del Puente la Corcovada en Bolivar, Santander y, El presupuesto real de la ampliación de las Unidades Tecnologicas de Santander UTS. Las labores desarrolladas en la empresa constaban de, realizar los presupuestos en el software SAO bien fuese para licitaciones o para proyectos que se fueran a ejecutar y para estos últimos, desarrollar memorias de cálculos de cantidades.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar la coordinación de costos y presupuestos de obras ejecutadas por la empresa, haciendo uso del sistema de presupuestos SAO.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una capacitación acerca del software SAO para los costos y presupuestos de obra con el fin de, aprender acerca del funcionamiento y la utilización de éste.
- Desarrollar los análisis de precios unitarios (APU) con el programa de presupuestos SAO, teniendo en cuenta los precios actuales del mercado, para las obras que se encuentren a cargo de CONSTRUSANTANDER LTDA.
- Realizar el presupuesto de obra teniendo en cuenta las cantidades necesarias para cada proyecto, las cuales serán tomadas de los planos facilitados por los diseñadores de la empresa.
- Realizar informes técnicos requeridos por el Director de Practica Empresarial asignado por el comité de Practicas de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

CONSTRUSANTANDER LTDA. es una empresa Santandereana fundada el 27 de abril del 2004, con amplios conocimientos en el área de la Ingeniería Civil. Cuenta con una amplia experiencia en Construcción, Diseño e Interventoría de Obras, Mantenimiento de vías, Edificaciones, Puentes, Acueductos y Alcantarillados; también presta servicios como alquiler de maquinaria, movimiento de tierra y obras complementarias.

3.1 Misión

“La transformación del entorno para el bienestar de la comunidad es nuestro principal aporte a la sociedad; enfocados en este objetivo, trabajamos con equipos multidisciplinarios que permiten una búsqueda continua de procesos óptimos, para el desarrollo de proyectos que cumplan con las expectativas del cliente y las necesidades del país”.

3.2 Visión

“Ser considerados como una de las mejores opciones en el mercado Nacional de la ingeniería Civil, por el desarrollo de proyectos de calidad y cumplimiento, comprometidos con el bienestar y el progreso del país, brindando soluciones seguras y económicamente sostenibles”.

3.3 Objetivos de la empresa

- Prestar un servicio integral en todo el territorio colombiano.
- Realizar proyectos que promuevan al desarrollo del país y mejoren la calidad de la construcción colombiana.
- Incorporar herramientas que faciliten la construcción de la obra y disminuyan los costos que acarrearán las mismas.

3.4 Descripción de la dependencia

El control de costos para la realización de los proyectos a cargo de Construsantander Ltda. Tiene dentro de sus funciones garantizar el correcto seguimiento a las obras para con esto, minimizar las pérdidas de tiempo como de dinero que se puedan presentar en las etapas de construcción. De esto dependerá. La entrega de obras de calidad, su rápida y buena inversión de los presupuestos y ganancias planificadas.

3.5 Estructura organizacional de la empresa

A continuación, se anexa la figura 1, en la cual se presenta la estructura organizacional manejada por la empresa CONSTRUSANTANDER LTDA.

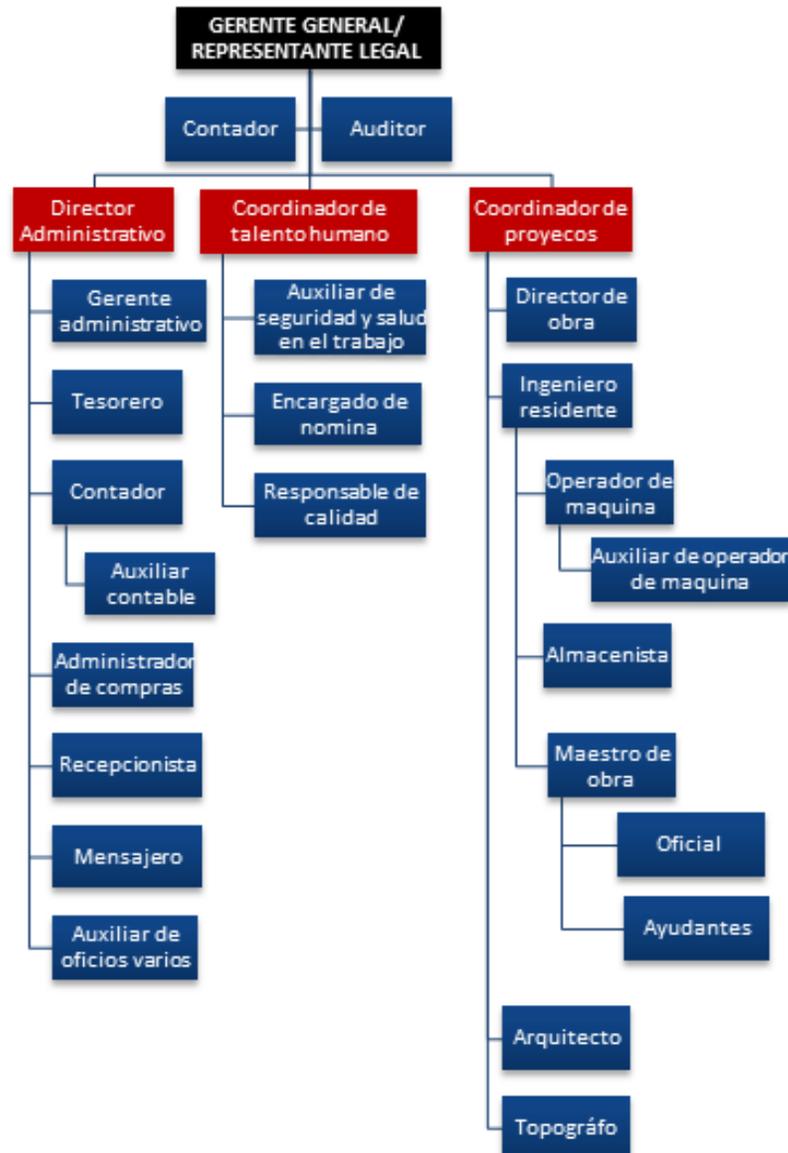


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa Construsantander Ltda.

4. MARCO TEORICO

La planeación de costos de los proyectos que se encuentran a cargo de Construsantander Ltda. tiene dentro de sus prioridades, garantizar buenos presupuestos para con ellos, llevar a cabo una correcta planificación del programa flujo: ingresos y egresos y así, prever y agilizar sin ningún contratiempo el desarrollo de las obras. Con el fin de lograr ejecutar todas las actividades propuestas por el supervisor de forma apropiada y pertinente, se examinaron los diferentes conceptos expuestos a continuación.

4.1 PRESUPUESTO DE OBRA

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. [1]

Para la realización de cualquier obra de ingeniería, es necesario contar con recursos o insumos, los cuales se pueden integrar en tres grandes grupos, mano de obra, materiales y equipo, que debidamente combinados y transformados a través de un cierto proceso constructivo, permitirá obtener una obra terminada. Por supuesto los recursos pueden ser combinados cualitativa y cuantitativamente de manera diferente, generándose así varias alternativas que nos llevaran a obtener la obra terminada. Se tendrá entonces que, comparar y seleccionar la que mejor convenga, siguiendo un criterio fundamental que puede ser el económico. [2]

Igualmente, Es importante tener en cuenta que, no precisamente el costo más bajo dará la alternativa adecuada, si se toma por caso la etapa de diseño, se deberán incluir en el análisis factores diferentes del costo, tales como vida útil de la obra, costos futuros de mantenimiento, funcionalidad, entre otros. Sin embargo, el costo de cada una de las alternativas proporciona un elemento de comparación muy importante en la mayoría de los casos. Con base en las ideas expuestas, el proceso de transformación que hemos mencionado, podemos imaginarlo como la mejor forma de combinar los tres insumos, mano de obra, materiales y equipo, para el proceso constructivo para obtener una obra terminada. [3]

4.2 ELABORACION DE PRESUPUESTOS

Para realizar el presupuesto de un proyecto es necesario descomponer cada concepto de la obra y cuantificarlo, además investigar los precios que le corresponden a cada elemento (material, herramienta, maquinaria y mano de obra). [4]

Para poder desarrollar un presupuesto correctamente, se debe someter el proyecto a los análisis descritos a continuación:

- **Análisis Geométrico:** Significa el estudio de los planos de construcción, es decir la determinación de la cantidad de volúmenes en la obra (cómputos métricos, análisis de precios unitarios). [5]

Para poder desarrollar los presupuestos de obra, se deben tener en claro los elementos que influyen en ellos. En el caso de los materiales, principalmente se debe conocer las cantidades necesarias para el desarrollo de las actividades, por tanto, se recurre a realizar **despieces** con la ayuda de los planos. Un despiece es donde se cuantifica cada elemento dependiendo del tipo de material, longitud y volumen que lo compone, para luego registrar los datos obtenidos en un cuadro llamado Cuadro de cantidad de obra. [6]

- **Análisis Estratégico:** Que es la definición de la forma en que se ejecutará, administrará y coordinará la construcción de la obra o el desarrollo de esta. Esto genera determinadas actividades que deben realizarse, pero que no se encuentran en los planos de construcción, sin embargo, todas estas actividades tienen un costo en lo que representa el presupuesto de la obra. [5]
- **Análisis del Entorno:** Definición y valorización de costos no ligados a la ejecución física de actividades o de su administración y control, sino de requerimientos profesionales, de mercado o imposiciones gubernamentales. [5]

4.2.1 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Todos los presupuestos están compuestos por una serie análisis unitarios presentados para cada actividad que lo compone. El análisis de precios unitarios como su nombre lo indica, es un Modelo Matemático muy sencillo que estima el costo por unidad de medida de una partida. [7]

Los Apu (abreviatura de análisis de precios unitarios) se puede analizar teniendo en cuenta rendimiento, desperdicio y costo y en ellos, se muestra detalladamente el valor de cada unidad de obra y de los elementos que la constituyen. [7]

4.2.1.1 ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En términos más generales, los elementos que componen un precio unitario son:

- **Costos directos.**

Este tipo de costos en la construcción se basan en un concepto de trabajo; son todas aquellas erogaciones efectuadas exclusiva y directamente para realizar dicho concepto de trabajo, esto es de, materiales, mano de obra y equipo. [4]

- ✓ Materiales

El costo del material que se toma como base para integrar el precio unitario de un concepto, es el costo del material puesto en obra, el cual está integrado por el precio de adquisición en fabrica (o distribuidor), más el costo de transporte, incluyendo carga y descarga, además se deben considerar los desperdicios tanto en la transportación como en las maniobras. [7]

- ✓ Mano de obra

La mano de obra interviene en la determinación del precio unitario, dentro de los costos directos y es el resultado de prorratear el pago de los salarios al personal, ya sea individualmente o por cuadrillas, cuando participen única y exclusivamente en forma directa en la ejecución de producción ejecutadas en el tiempo para el cual se ha calculado dicho pago.

Existe el caso particular de la mano de obra en la operación del equipo, la cual se involucra dentro del costo hora-maquina, ya que el operador depende directamente del número de horas que trabaja la máquina. [7]

✓ Equipo

la vida útil del equipo, el efecto inflacionario en su valor de adquisición, su obsolescencia y el tiempo real de su utilización son factores que afectan directamente al equipo. La gran mayoría de contratistas con maquinaria consideran depreciar sus equipos anualmente, es decir, considerar la depreciación total del equipo en 5 años, generalizando esta vida útil para todo tipo de equipo. [7]

Una forma de evidenciar los costos directos es mediante los precios unitarios los cuales, como su nombre lo indica, son el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse por unidad de concepto ejecutado, conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad. En estos precios unitarios, se integran los insumos nombrados anteriormente correspondientes al concepto de trabajo. Además, en ciertos casos también se integra a estos los costos llamados indirectos. [8]

• **Costos indirectos**

corresponde a los gastos generales para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en la oficina como en la obra, y comprende entre otros, los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo. [4]

✓ AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad).

El concepto de AIU es utilizado en contratos de construcción y es indispensable definirlo para conocer el riesgo y la seguridad que se tiene al ejecutar e iniciar un presupuesto de obra.

El AIU se refiere a los costos requeridos para la ejecución del contrato, donde: A, significa Administración, La Administración son los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto, como honorarios, impuestos, entre otros, I significa Imprevistos, dependen de

la naturaleza de cada contrato y constituyen el alea del negocio, es decir los riesgos normales en que incurre el contratista. En este término cabe hacer referencia a Imprevisión, “falta de acción de disponer lo conveniente para atender a contingencias o necesidades previsibles” lo cual no es lo mismo que imprevisto, puesto que en la ejecución de los presupuestos de obra los imprevistos están determinados y se tiene plena seguridad de su presencia ya que es un riesgo normal en todo el desarrollo del proyecto y U significa Utilidad, La Utilidad es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades. [5]

4.3 TIPOLOGÍAS DE PRESUPUESTOS

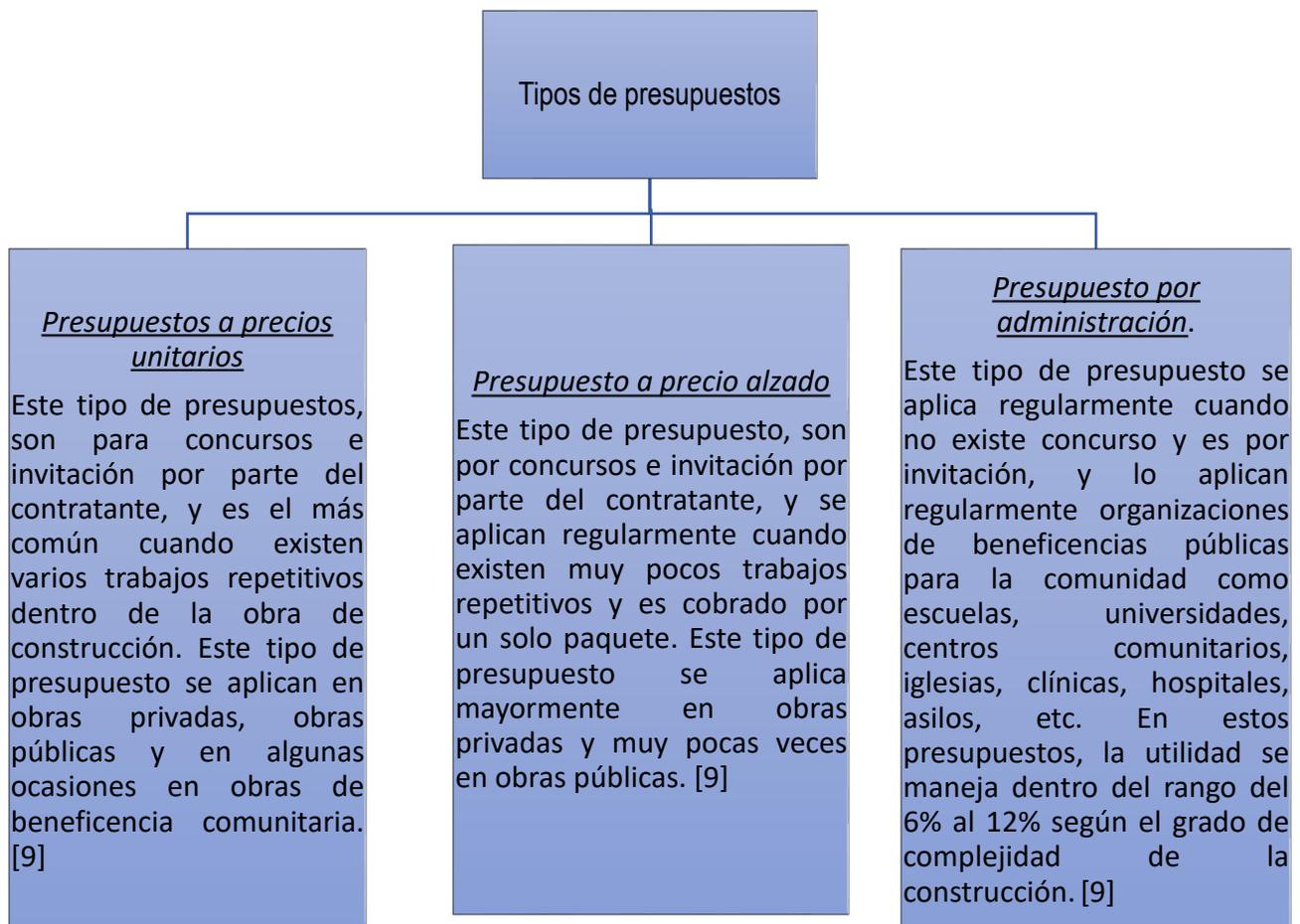


Figura 2. Tipos de presupuestos

4.4 FACTORES EXTERNOS QUE INFLUYEN EN LA CREACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS

Al momento de realizar un presupuesto, no solo influyen en este los costos nombrados anteriormente, sino que también, se debe tener en cuenta factores externos a él tales como:

- ✓ La fecha de entrega del mismo y los precios que se encuentran establecidos en el mercado para dicho momento. [4]
- ✓ El lugar donde será ejecutado el proyecto, ya que de esto dependen los precios que se utilicen en la realización del presupuesto puesto que no en todos los sitios se manejan los mismos valores para los insumos a contratar. [7]

4.5 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE Y BASES DE DATOS

Los presupuestos elaborados a partir de los precios unitarios con la utilización de bases de datos y diversos softwares los cuales permiten ahorrar tiempo y evitar errores en el control y la supervisión de las tareas ejecutadas; y la cuantificación de los trabajos que se especifican en el proyecto son, en gran medida, un instrumento confiable para, la determinación del precio de los trabajos de construcción y para la dirección y control de su realización.

El control de la obra puede asumir distintos niveles. Su propósito es verificar que los trabajos se desarrollen conforme a lo previsto en la planeación, que cumplan con las especificaciones de calidad indicadas en el proyecto, que los costos se ubiquen dentro de lo presupuestado y que se realicen conforme a los tiempos y plazos indicados en el programa.

La importancia del control, es prevenir los errores en que pueda haberse incurrido, detectándolos, lo más pronto posible a fin de tomar medidas que resuelvan los problemas y así evitar mayores trastornos. Se debe tener en consideración que una planeación resulta una labor que demanda un considerable esfuerzo, pues se requiere registrar la calidad obtenida, precisando si los trabajos resultan satisfactorios, si presentan problemas que son corregibles o si deben ser rechazados. [10]

4.5.1 SOFTWARE SAO PARA PRESUPUESTO Y CONTROL DE COSTOS

Para la realización de esta práctica profesional, se cuenta con la implementación del software SAO en su módulo de presupuestos y control de costos. Para la creación de presupuestos, este software tiene la capacidad de elaborar licitaciones públicas o privadas, realizar análisis de propuestas, cuantificar las cantidades de obra desde un dibujo arquitectónico creado con REVIT.

Por otra parte, en su módulo de control de costos, cuenta con una serie de submódulos integrados (pedidos, órdenes de compra, inventario de materiales, contratación, registro de facturas, reformas, actas de obra, enlace contable, análisis de costos) que permiten controlar los costos directos de un proyecto a través de un proceso de integración. [11]

4.5.2 CUADRO COMPARATIVO DEL SOFTWARE SAO

VENTAJAS DEL SOFTWARE SAO	DESVENTAJAS DEL SOFTWARE SAO
Permite verificar que los trabajos se desarrollen conforme a lo previsto en la planeación, ya que cuenta con una plataforma puede ser actualizada constantemente	No cuenta con una base de datos actualizada los precios reales que se manejan en el mercado. Para esto, se debe incluir de manera manual los proveedores que existan para la empresa y los precios que se encuentren en el presente.
Permite comprobar que los trabajos desarrollados en obra cumplan las especificaciones de calidad indicadas y que los costos se ubiquen dentro de lo presupuestado.	No tiene conexión automática con AutoCAD para presupuestar material basado en los planos. Para poder hacer el presupuesto con cantidades, estas tienen que ser extraídas por aparte o mediante el software REVIT.
Permite verificar que las actividades de los proyectos se realicen conforme a los tiempos y plazos indicados en el presupuesto.	La plataforma para la presentación del proyecto no es tan desglosada como se podría presentar en otros softwares de control de presupuestos.
Este software es de una empresa colombiana, puesto que, es más cómodo su uso para los de lengua hispana.	Este software no tiene diferentes idiomas para elegir, por tanto, su uso es reducido solo para los hablantes de la lengua hispana.

Tabla 1. Ventajas y desventajas del software de programación y presupuestos SAO.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS

5.1 CAPACITACIONES

Para la utilización del software SAO, era necesario brindar una capacitación que ayudara a la practicante a comprender todo sobre el manejo del programa, ya que anteriormente no se había manejado este. Por tal motivo, se le fueron dadas dos capacitaciones las cuales, contenían los dos módulos que actualmente maneja el programa.

5.1.1 Módulo de presupuestos (SAOP)

Con el fin de obtener los conocimientos sobre el módulo de creación de presupuestos en el programa SAO, la empresa colocó a disposición de la practicante, a la ingeniera Grecia Sanguino Camacho para que fuera ella, quien brindara los conocimientos iniciales para el manejo de este ya que, la capacitación de dicho módulo ya había sido brindada por la empresa dueña del programa (SAO TECHNOLOGY & CIA S.A.S). Fue así que, la segunda semana del mes de septiembre del 2017, la ingeniera Grecia facilitó los conocimientos que ella había adquirido sobre el software e igualmente resolvió dudas que existían sobre este. Como comprobante de esto se adjunta la figura 3 a continuación.



Figura 3. Descripción de Lección SAOP

Sin embargo, para obtener un aprendizaje completo, se necesitó también del esfuerzo y compromiso por parte de la practicante, por lo cual se podría decir que el conocimiento de dicho módulo también fue adquirido de forma empírica.

5.1.2 Módulo de control de costos (SAOC)

Ahora bien, para el módulo de control de costos de obra, la practicante se contactó con la empresa SAO TECHNOLOGY & CIA S.A.S para que esta, dictara la capacitación dado que, no había sido dada anteriormente. Fue así que los días 23 y 24 de octubre del año en curso, se dictó dicha capacitación por parte del Ing. Mauricio Mantilla.

Esta capacitación tuvo una intensidad de 16 horas, en las que se compartió conocimiento y ejercicios de aprendizaje. Como constancia de esto, se muestra a continuación la figura 4. En la cual se presenta el certificado expedido por la empresa.



Figura 4. Soporte de aprendizaje del módulo 2 del programa SAO.

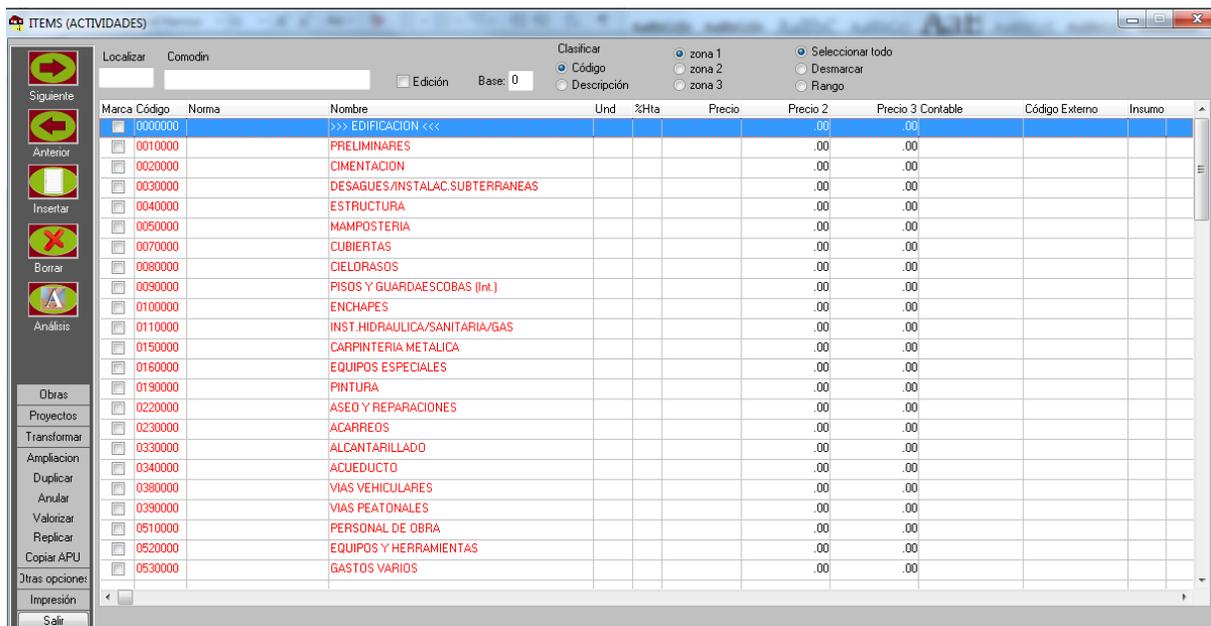
5.2 ADICIÓN Y MODIFICACIONES DE LAS BASES DE DATOS DEL PROGRAMA

Para la realización de los presupuestos, el programa SAO tiene dos bases de datos, las cuales deben ser alimentadas con datos actuales. Las bases de datos incluyen las actividades básicas a desarrollar en las obras, así como los insumos necesarios para la realización de estas.

5.2.1 Base de datos de Ítems.

La modificación de la base de datos que contiene los ítems en el programa SAO fue realizada en las dos últimas semanas del mes de Septiembre. Para dicha modificación, la practicante debió tener en cuenta las actividades repetitivas en los proyectos como, por ejemplo, la localización y replanteo, el cerramiento, entre otros. Dichos datos fueron tomados de varios presupuestos realizados por la empresa, así como presupuestos encontrados en internet, como, por ejemplo, los brindados por el INVIAS.

A continuación, se presenta la figura 5, en la cual se muestra parte de la base de datos actualizada.



Marca	Código	Norma	Nombre	Und	%Hta	Precio	Precio 2	Precio 3	Contable	Código Externo	Insumo
	0000000		>>> EDIFICACION <<<				.00	.00			
	0010000		PRELIMINARES				.00	.00			
	0020000		CIMENTACION				.00	.00			
	0030000		DESAGUES/INSTALAC.SUBTERRANEAS				.00	.00			
	0040000		ESTRUCTURA				.00	.00			
	0050000		MAMPOSTERIA				.00	.00			
	0070000		CUBIERTAS				.00	.00			
	0080000		CIELORASOS				.00	.00			
	0090000		PISOS Y GUARDAESCOBAS (Int.)				.00	.00			
	0100000		ENCHAPES				.00	.00			
	0110000		INST HIDRAULICA/SANITARIA/GAS				.00	.00			
	0150000		CARPINTERIA METALICA				.00	.00			
	0160000		EQUIPOS ESPECIALES				.00	.00			
	0190000		PINTURA				.00	.00			
	0220000		ASEO Y REPARACIONES				.00	.00			
	0230000		ACARREOS				.00	.00			
	0330000		ALCANTARILLADO				.00	.00			
	0340000		ACUEDUCTO				.00	.00			
	0380000		VIAS VEHICULARES				.00	.00			
	0390000		VIAS PEATONALES				.00	.00			
	0510000		PERSONAL DE OBRA				.00	.00			
	0520000		EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				.00	.00			
	0530000		GASTOS VARIOS				.00	.00			

Figura 5. Base de datos de los ítems modificada.

En dicha base de datos, no solo se permite el ingreso de nuevas actividades, sino que, además, se puede modificar el valor de cada una de dos formas. Una de ellas es por medio del ingreso base, esto quiere decir que el precio se puede modificar de acuerdo al que se considere correcto y en este

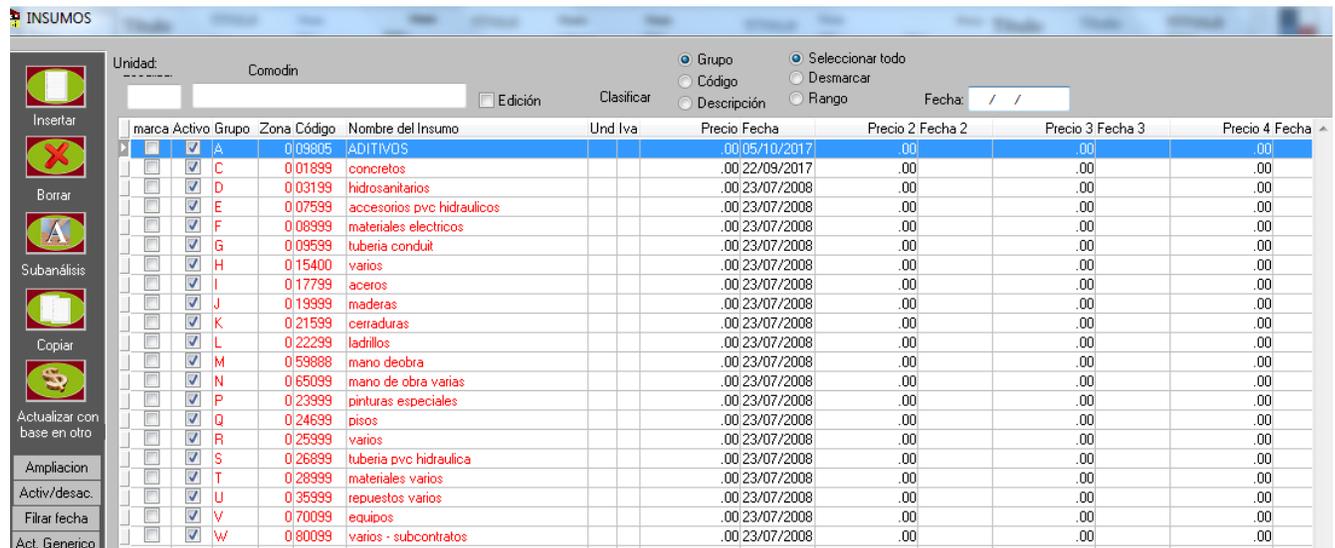
no intervienen los insumos necesarios para la realización de la actividad. Sin embargo, si se desea, dicho valor puede ser dado con base en los insumos y estos, pueden ser modificados en cantidad.

5.2.2 Base de datos de Insumos

Con respecto a la base de datos de insumos, esta fue modificada a la vez con la base de datos de ítems, en las mismas fechas. Para esta modificación, la practicante procedió a cambiar insumos básicos tales como, concreto, cemento, arena, agua, entre otros que son utilizados para varias actividades de los proyectos, así como también, unos precios iniciales que fueron brindados por los proveedores de la empresa CONSTRUSANTANDER LTDA, tales como Ferretería Aldia, Cemento Cemex, Aceros Corpacero, entre otros.

Así mismo, es preciso mencionar que no todos los insumos que se encuentran en el programa han sido modificados, esto debido a que, en los datos suministrados por los proveedores no se encuentra información de algunos. Por lo mismo, en la base de datos de estos aun se presentan insumos con precios de fechas del año 2008.

A continuación, se presenta la figura 6, la cual contiene la presentación de la base de datos de insumos y en la que se puede observar lo explicado referente a las fechas..



marca	Activo	Grupo	Zona	Código	Nombre del Insumo	Und	Iva	Precio	Fecha	Precio 2	Fecha 2	Precio 3	Fecha 3	Precio 4	Fecha 4
	<input checked="" type="checkbox"/>	A		0.09805	ADITIVOS			.00	05/10/2017	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	C		0.01899	concretos			.00	22/09/2017	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	D		0.03199	hidrosanitarios			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	E		0.07599	accesorios pvc hidraulicos			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	F		0.08999	materiales electricos			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	G		0.09599	tuberia conduit			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	H		0.15400	varios			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	I		0.17799	aceros			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	J		0.19999	maderas			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	K		0.21599	cerraduras			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	L		0.22299	ladrillos			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	M		0.59888	mano deobra			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	N		0.65099	mano de obra varias			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	P		0.23999	pinturas especiales			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Q		0.24639	pisos			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	R		0.25999	varios			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	S		0.26899	tuberia pvc hidraulica			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	T		0.28999	materiales varios			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	U		0.35999	repuestos varios			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	V		0.70099	equipos			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	
	<input checked="" type="checkbox"/>	W		0.80099	varios - subcontratos			.00	23/07/2008	.00		.00		.00	

Figura 6. Base de datos de insumos en el programa SAO.

Es de resaltar que, cuando se requiera la adición de un nuevo insumo a la base, se puede ingresar sin ningún inconveniente, así como también se pueden modificar los precios de los insumos en los análisis de precios unitarios de cada proyecto sin alterar el precio que se tenga en la base de datos.

5.3 ELABORACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS

Posterior a la actualización y modificación de las bases de datos que contiene el programa, se procedió a realizar los presupuestos solicitados por la empresa y para los cuales era importante la información anterior. Para una forma más organizada, dichos presupuestos se dividen en dos grupos.

5.3.1 LICITACIONES

Este grupo está compuesto por los presupuestos de dos proyectos: La construcción de estaciones de policía, siendo una en el municipio de Chima, Santander y la otra en el municipio de San miguel.

Para el ingreso de estos presupuestos al sistema SAO, le fueron entregadas las adendas y documentos facilitados por la entidad contratante, quien en este caso era la Gobernación. En dichas adendas se encontraba un presupuesto y el objetivo de la practicante era modificarlo a fin de que cumpliera con todas las condiciones propuestas.

Es importante decir que los valores a los cuales se llevaron dichos presupuestos fueron dados principalmente por el supervisor de la práctica.

5.3.1.1 *Presupuesto para licitar en el proyecto de San Miguel, Santander*

La licitación de la estación de policía del municipio de San Miguel se realizó en las fechas entre el 17 y el 24 de Octubre del año 2017. Primeramente, la practicante evaluó las bases de datos de programa con el fin de definir que ítems e insumos de los necesarios, ya estaban adicionados y los que se debían incluir. Después de tener todos los insumos e ítems necesarios para la elaboración del presupuesto incluidos en el software, se procedió a crear el proyecto, añadir a este los ítems con sus respectivas cantidades, desarrollar para cada actividad el Apu y presentarlo al supervisor para obtener el aval para entregarlo o modificarlo según fueran sus sugerencias.

A continuación, se tiene la figura 7, en la cual se muestra parte del presupuesto incluido al programa SAO.

CONSTRUSANTANDER LTDA.
804017151-5
021708-2 SAN MIGUEL ESTACION DE POLICIA DUPL
CONSTRUSANTANDER LTDA.
IT-LP-17-08

Items

Valor

Fecha 28/11/2017 Creado 24/10/2017
Hora 17:13 Costeado 24/10/2017
Page 1 of 7

Código	Nombre	Und	Cantidad	Costo Unitario	Costo	%
201	ESTACION SAN MIGUEL REAL				833,250,203.38	54.3
20110	Preliminares				10,307,958.36	0.6
2011001	Trazado y replanteo.	m2	1,082.68	6,708.84	7,263,526.07	0.4
2011002	Cerramiento provisional en tela. h=2.20 mts.	ml	165.34	18,413.16	3,044,432.29	0.2
20120	Desmontes y demoliciones				10,093,542.08	0.6
2012001	Acarreo y retiro de material de excavacion	m3	70.37	31,482.47	2,215,421.06	0.1
2012003	Desmonte y descapote	m2	1,082.68	7,276.50	7,878,121.02	0.5
20130	Rellenos y nivelaciones				5,843,353.79	0.3
2013001	Excavación manual.	m3	115.04	32,744.25	3,766,898.52	0.2
2013002	Relleno en Material Seleccionado compactado al 95% del P.Mod.	m3	34.42	60,327.00	2,076,455.27	0.1
20140	Cimientos (no incluye refuerzos)				53,055,417.88	3.4
2014001	Solado de limpieza en concreto psi = 2000	m3	18.01	286,583.05	5,161,360.76	0.3
2014002	Zapatras (sin refuerzo) en Concreto simple f'c = 3000 psi	m3	54.99	485,130.23	26,677,311.29	1.7
2014003	Vigas de cimentación en Concreto de f'c = 3000 ps (sin refuerzo)	m3	33.57	632,015.07	21,216,745.83	1.3

Figura 7. presentación del presupuesto para la licitación de estación de policía en San Miguel, Santander.

5.3.1.2 Presupuesto para licitar en el proyecto de Chima, Santander

Al haber realizado ya el presupuesto para la licitación de San Miguel y al ser este muy parecido al solicitado para la licitación de Chima, se redujo el tiempo y trabajo necesario para la ejecución dado que el ingreso de datos al programa para esta licitación solo tomó 3 días, entre los días 25 y 28 del mes de noviembre del año 2017. Para la realización de este presupuesto, la practicante creó una copia del anterior y trabajó en ella, modificando las cantidades, así como los APUS y añadiendo los ítems que hicieran falta. Igualmente, después de terminar de ingresar el presupuesto al programa, se presentó al supervisor para posibles modificaciones que el sugiriera hacer.

Igualmente, se anexa a continuación la figura 8, en la cual se consigna parte del presupuesto ingresado.

LICITACION Nro:

IT-LP-17-08

Proyecto 021708-1

CHIMA ESTACION DE POLICIA

Objeto

CONSTRUCCION DE LA ESTACION DE POLICIA DEL MUNICIPIO DE CHIMA
DEPARTAMENTO DE SANTANDER (según la ordenanza 038 de fecha 4 de
agosto de 2017, mediante la cual se autorizan vigencias futuras ordinarias)

Cantidades de Obra

Fecha 11/28/2017

Hora 17:11

Page 1 of 12

Codigo	Nombre	Und	Cantidad	Costo Unitario	Sub total
01	PRELIMINARES				
				Subtotal Grupo: 01	0.00
01.01	Trazado y replanteo.	m2	1,082.68	6,708.84	7,263,526.89
01.02	Cerramiento provisional en tela. h=2.20 mts.	ml	165.34	18,413.16	3,044,431.87
				Subtotal Grupo: 01.	10,307,958.77
02	DESMONTES Y DEMOLICIONES				
				Subtotal Grupo: 02	0.00
02.01	Acarreo y retiro de material de excavacion	M3	70.37	29,801.00	2,083,022.37
02.03	Desmonte y descapote	M2	1,082.68	7,276.50	7,878,121.02
				Subtotal Grupo: 02.	9,961,143.39
03	RELLENOS Y NIVELACIONES				
				Subtotal Grupo: 03	0.00
03.01	Excavación manual.	m3	115.04	32,744.25	3,766,898.52
03.02	Relleno en Material Seleccionado compactado al 95% del P.Mod.	m3	34.42	58,219.72	2,003,922.76
				Subtotal Grupo: 03.	5,770,821.28
04	CIMENTOS (No incluye Refuerzo)				
				Subtotal Grupo: 04	0.00
04.01	Solado de limpieza en concreto psi = 2000	m3	18.01	282,045.52	5,079,639.82
04.03	Vigas de cimentación en Concreto de f'c = 3000 ps (sin refuerzo)	M3	33.57	632,015.07	21,216,745.90
				Subtotal Grupo: 04.	26,296,385.72
05	ESTRUCTURA EN CONCRETO (No incluye Refuerzo)				
				Subtotal Grupo: 05	0.00
05.01	Columnas en Concreto (sin refuerzo) 3.000 p.s.i	m3	27.83	512,336.00	14,258,310.88
05.02	Vigas aereas y corona en Concreto (sin refuerzo) f'c = 3000 psi	m3	52.12	548,839.78	28,605,529.33

Presentada Por : CONSTRUSANTANDER LTDA.

Serie Nro : 091058250717

Figura 8. presentación del presupuesto para la licitación de estación de policía en Chima, Santander.

5.3.2 PRESUPUESTOS REALES

Así mismo a la empresa le fueron adjudicados dos proyectos en los cuales se pretendía hacer la actividad de poder comparar las cantidades y costos colocados en la licitación vs. Cantidades y costos reales. Dicha tarea fue solicitada a la practicante y a continuación se presentan los dos proyectos en los cuales se trabajó.

5.3.2.1 Proyecto “Construcción de puente la Corcovada en Bolívar, Santander

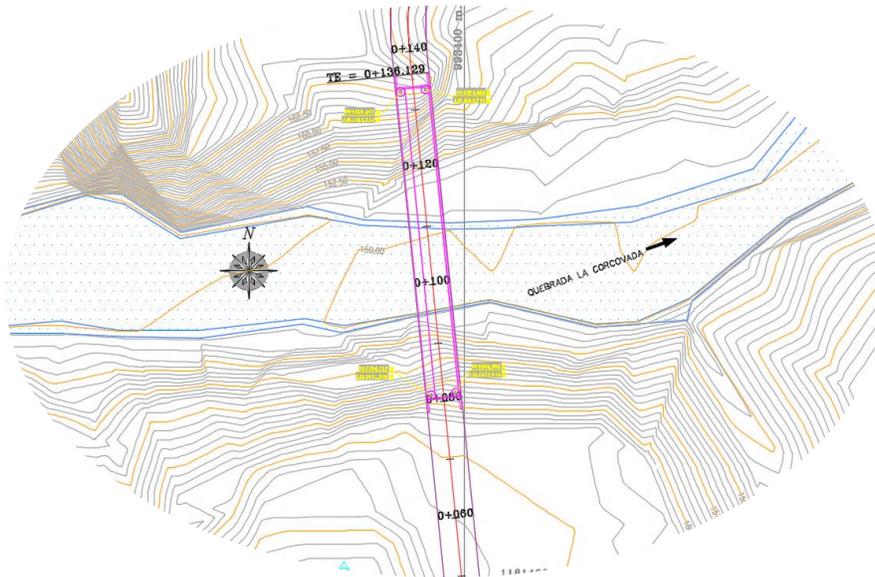


Figura 9. Plano planta presentación puente la corcovada.

El proyecto de puente Bolívar presentado anteriormente en la figura 9, fue adjudicado a la empresa el día 1 del mes de agosto del 2017. Sin embargo, el presupuesto real se comenzó a desarrollar por la practicante en las fechas entre el 25 y el 29 de septiembre del año 2017. Dicho proyecto, fue el primero que se ingresó al sistema SAO y fue escogido por el supervisor para evaluar el manejo del programa por parte de la practicante. Como el programa en ese momento solo contaba con ítems de edificación, fue necesario el ingreso de las actividades para la construcción de dicho proyecto al software.

Seguido a esto, se creó el proyecto, se le añadieron las actividades y las cantidades y acto seguido, se crearon los APU para cada actividad. En la creación de estos se debió modificar el precio de los insumos, pero sin alterar los datos que se encontraban en la base.

La figura 10 anexada a continuación presenta el presupuesto inicial ingresado al sistema.

1011002	Agencia para abstrer						
1011002	Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg	27.195,00	5.571,51	151.517.257,06	9,58	
1011003	Fabricación, transporte y montaje de estructura metálica calidad A-588	kg	61.114,00	14.114,65	862.602.916,89	54,56	
1011004	Apoyo elastomérico Dureza 60 (52"50"10,1cm) reforzado con 4 laminas de acero de 5mm	und	4,00	1.055.119,33	4.220.477,32	0,27	
1011005	Baranda Vehicular metálica Tipo Pesado	m	53,00	785.353,35	41.623.727,55	2,63	
1011006	Baranada peatonal metálica Tipo L.Mano	m	53,00	532.272,05	28.210.418,65	1,78	
1011007	Baranada Vehicular Metálica mixta	m	53,00	916.153,60	48.556.140,80	3,07	
1011008	Drenes para puente tubería PVC D=4", Longitud= 350cms	und	34,00	71.184,59	2.420.276,01	0,15	
1011009	Junta de contraacción. Incluye 3 angulos de 3"3/8 y neopreno	m	12,00	375.419,16	4.505.029,92	0,28	
1011010	Grauiting de nivelación 53"52"3cm	Lt	36,00	42.559,68	1.532.148,57	0,10	
1011011	Excavaciones varias en material comun en seco (Incluye disposicion)	m3	1.567,16	53.613,91	84.021.572,06	5,31	
1011012	Relleno para estructuras con material comun	m3	233,61	62.944,39	14.704.439,88	0,93	
1011013	Concreto para uso reforzado de 210 kg/cm2, para: espaldar, muros de acompañamiento, viga de Amarre	m3	39,00	975.325,96	38.037.712,28	2,41	
1011014	Concreto para uso reforzado de 210 kg/cm2, para losa de aproximacion	m3	10,00	975.325,72	9.753.257,25	0,62	
1011015	Concreto para uso simple de 140 Kg/cm2 para solados	m3	2,00	735.307,72	1.470.615,44	0,09	
1011016	Pilote en concreto fundido en situ de diametro $\varnothing=1,50"10,0\text{ m}$ (No incluye acero de refuerzo del pilote)	m3	96,20	1.842.430,49	175.399.382,99	11,09	
1011017	Geodren planar para espaldar y muros de acompañamiento	m2	60,00	23.670,03	1.420.202,04	0,09	
1011018	Caracterización del tramo vital	km		470.188,74	4.532.619,48	0,29	
Total costo Directo							
	A	29,00			1.581.014.615,22		Criterio
	B				458.494.238,41		B
	I	1,00			15.810.146,18		B

Figura 10. presentación inicial del proyecto puente Corcovada en Bolívar, Santander.

Posterior al ingreso se creó una copia, la cual iba siendo modificada constantemente por la practicante. Los datos que eran modificados principalmente fueron los insumos que se tenían para cada APU, al igual que el precio ya que el que se encontraba en la licitación difería del que regía en ese momento en el mercado.

Para desarrollar completamente los 18 ítems que conformaban el proyecto con costos y cantidades reales, fueron necesarias de 2 a 3 semanas de trabajo contadas a partir del 29 de septiembre del 2017. Igualmente, a continuación, se evidencia la información anteriormente descrita con el anexo de la figura 11.

1011004	Apoyo elastomérico Dureza 60 (52*50*10.1cm) reforzado con 4 laminas de acero de 5mm	und	4.00	7,18,447.00	2,873,788.00	0.3
1011005	Baranda Vehicular metálica Tipo Pesado	m	53.00	597,828.80	31,684,926.26	3.5
1011006	Baranda peatonal metálica Tipo Liviano	m	53.00	404,332.40	21,429,616.94	2.4
1011007	Baranda Vehicular Metálica mixta	m	53.00	688,692.39	36,500,696.93	4.0
1011008	Drenes para puente tubería PVC D=4", Longitud= 350cms	und	34.00	53,811.80	1,829,601.26	0.2
1011009	Junta de contracción, incluye 3 angulos de 3*3/8 y neopreno	m	12.00	311,596.30	3,739,155.60	0.4
1011010	Grauting de nivelación 53*52*3cm	Lt	36.00	14,086.75	507,123.00	0.0
1011011	Excavaciones varias en material comun en seco (incluye disposicion)	m3	1,567.16	25,300.65	39,650,166.65	4.4
1011012	Relleno para estructuras con material comun	m3	233.61	34,664.32	8,097,931.40	0.9
1011013	Concreto para uso reforzado de 210 kg/cm2, para; espaldar, muros de acompañamiento, viga de Amarre	m3	43.00	683,209.64	29,378,014.71	3.2
1011014	Concreto para uso reforzado de 210 kg/cm2, para losa de aproximacion	m3	10.00	567,710.69	5,677,106.94	0.6
1011015	Concreto para uso simple de 140 Kg/cm2 para solados	m3	2.00	441,316.34	882,632.69	0.1
1011016	Pilote en concreto fundido en situ de diametro Ø=1,50*10,0 m (No incluye acero de refuerzo del pilote)	m3	85.81	703,098.88	60,332,914.78	6.7
1011017	Geodren planar para espaldar y muros de acompañamiento	m2	60.00	11,756.17	705,370.11	0.0
1011018	Caracterización del tramo vial	km	9.64	465,870.93	4,490,995.81	0.5
1011019	Herramienta menor	und	1.00	6,905,000.00	6,905,000.00	0.7
1011020	Campamento	und	1.00	2,500,000.00	2,500,000.00	0.2
Total costo Directo					891,694,627.11	Criterio
A				6.00	53,501,677.63	B
I				2.00	17,833,892.54	B
U						
Total costo					963,030,197.28	

Figura 11. presentación del presupuesto real del proyecto puente Corcovada en Bolívar, Santander.

5.3.2.2 Proyecto Ampliación de Unidades Tecnológicas de Santander UTS.

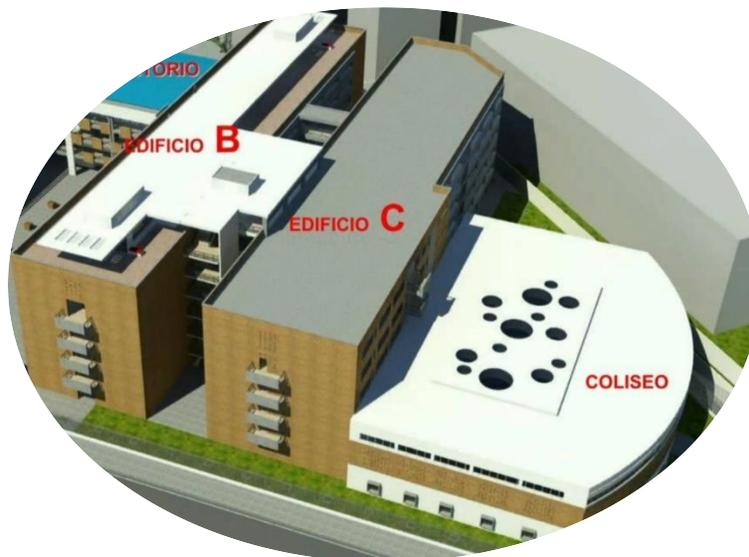


Figura 12. Proyecto de Ampliación y mejoramiento de UTS

Así mismo, a la empresa se le adjudicó el proyecto cuyo objeto es **“CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO AMPLIACION Y ADECUACION DE LA SEDE PRINCIPAL DE LAS UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER UTS EN BUCARAMANGA”** presentado en la figura 12, anexada a este documento. Con

el fin de realizar el comparativo expresado anteriormente, en supervisor solicitó a la practicante que introdujera el presupuesto de la licitación al programa SAO y a este, realizarle una copia para poder generar un comparativo de costos y así, poder visualizar anticipadamente las pérdidas o ganancias.

Como el presupuesto de dicho proyecto contiene más de 21 subcapítulos, fue dividido en partes de a cuatro (4) capítulos y fue así, se trabajó principalmente en en la adición de los cuatro capítulos de la primera parte. Para tal labor, fueron necesarios dos (2) días de trabajo comprendidos entre el 15 y 17 de noviembre del 2017. Con el fin de evidenciar dicho trabajo, se anexa a continuación la figura 13, la cual contiene parte del presupuesto base ingresado al sistema SAO.

CONSTRUSANTANDER LTDA.
804017151-5
010101 COPIA DE UTS
CONSORCIO EMY UTS 2018

Items

Fecha 17/11/2017 Creado 17/11/2017
Hora 08:19 Costeado 17/11/2017
Page 1 of 3

Código	Nombre	Und	Cantidad	Costo Unitario	Costo	%
203	CONSTRUCCION DE UNIVERSIDAD				2,905,057,017.33	100.00
20301	PRELIMINARES				159,911,229.49	5.50
2030101	localizacion y replanteo	m2	17,304.00	500.12	8,654,034.60	0.30
2030102	retiro bancas y rampas prefabricadas concreto modulo A-C	m2	48.67	86,116.15	4,191,273.05	0.14
2030103	demolicion mamposteria ladrillo modulo A-C	m2	4,390.94	13,599.51	59,714,634.90	2.06
2030104	demolicion mesones granito biblioteca modulo C	m2	1.27	23,158.91	29,411.82	0.00
2030105	DEMOLICION DE PISO EXISTENTE DE LOSETA DE CERAMICA Y RETIRO DEL PRODUCTO INCLUIDO GUARDA ESCOBA	m2	676.13	7,044.46	4,762,972.58	0.16
2030106	DEMOLICION DE PISO EXISTENTE DE TABLETA GRES Y RETIRO DEL PRODUCTO INCLUIDO GUARDA ESCOBA	m2	565.45	7,044.46	3,983,291.45	0.14
2030107	RETIRO DE TECHO DE DRY WALL EXISTENTE	m2	1,168.27	8,882.99	10,377,724.91	0.36
2030108	RETIRO DE EQUIPO E INSTALACIONES ELECTRICAS	mes	1.00	5,579,866.92	5,579,866.92	0.19
2030109	demolicion de columnas en concreto	m3	3.74	119,798.64	448,046.90	0.02
2030110	demolicion de placas	m2	5.40	27,754.60	149,874.86	0.01
2030111	retiro cubierta metalica plazoleta espectaculos	m2	139.00	19,868.35	2,761,701.33	0.10
2030112	CERRAMIENTO LONA VERDE CON PERFORACION DEL CONCRETO O PAVIMENTO	m ²	172.00	23,789.82	4,091,849.04	0.14
2030113	Cerramiento en lamina de zinc y cerco en malla	m ²	342.00	44,738.27	15,300,488.48	0.53

Figura 13. Presupuesto primera parte del proyecto UTS.

Posterior al ingreso del presupuesto base e igualmente como se hizo con el proyecto del puente, se creó una copia de los capítulos y sobre ella se comenzó a trabajar en la modificación de cantidades y costos. Para desarrollar las modificaciones fue necesaria la realización de las siguientes actividades.

5.3.2.2.1 Despieces de materiales

Para la modificación del presupuesto base a un presupuesto real que se ajustara a las cantidades de obra y precios actualizados, se realizaron algunos despieces, tales como los de las columnas,

vigas, placa inicialmente del módulo C. se comenzó a trabajar en ellos desde los primeros días del mes de diciembre y, se hizo uso del programa Excel, en el cual se crearon tablas que ayudaron a calcular las cantidades necesarias para la realización de las actividades propuestas.

- *Despiece de columnas y pantallas*

Para efectuar el despiece de columnas y pantallas de forma precisa, fue necesario el correcto uso del programa Excel además de los planos facilitados por el supervisor. La tabla 2 anexada a continuación, presenta el despiece realizado para las columnas del primer piso. Es importante destacar que dicho despiece contenía la cantidad de acero, así como de concreto para la construcción de las columnas

ACTIVIDAD:		Pantallas y Columnas							
PROYECTO:		CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA DEL PROYETO AMPLIACION Y ADECUACION DE LA SEDE PRINCIPAL DE LAS UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER UTS EN BUCARAMANGA					FECHA:		Noviembre 27 de 2017
CODIGO	FIGURA	ITEM	CANT. (Und)	LONG. (m)	Φ (m)	Kg/m	PESO ITEM (kg)	TOTAL POR PANTALLA (Kg)	
1	Pantalla 13E-E'	VARILLA 1/2"	42	9	0.0127	0.994	375.732	737.06	
		VARILLA 1/2"	42	5.5	0.0127	0.994	229.614		
		ESTRIBO 3/8"	35	5.7	0.0095	0.56	111.72		
		ESTRIBO SUPLEMENTARIO 3/8"	70	0.51	0.0095	0.56	19.992		
2	Columna F13	VARILLA 7/8"	4	9	0.0222	3.042	109.512	255.78	
		VARILLA 3/4"	6	5.5	0.0191	2.235	73.755		
		ESTRIBO 3/8"	39	2.3	0.0095	0.56	50.232		
		ESTRIBO SUPLEMENTARIO 3/8"	78	0.51	0.0095	0.56	22.2768		
3	Columna H13	VARILLA 5/8"	4	9	0.0159	1.552	55.872	147.24	
		VARILLA 5/8"	4	5.5	0.0159	1.552	34.144		
		ESTRIBO 3/8"	39	1.6	0.0095	0.56	34.944		
		ESTRIBO SUPLEMENTARIO 3/8"	78	0.51	0.0095	0.56	22.2768		
4	Columna I13	VARILLA 5/8"	4	9	0.0159	1.552	55.872	147.24	
		VARILLA 5/8"	4	5.5	0.0159	1.552	34.144		
		ESTRIBO 3/8"	39	1.6	0.0095	0.56	34.944		
		ESTRIBO SUPLEMENTARIO 3/8"	78	0.51	0.0095	0.56	22.2768		
5	Columna E'12	VARILLA 7/8"	4	9	0.0222	3.042	109.512	257.96	
		VARILLA 3/4"	6	5.5	0.0191	2.235	73.755		
		ESTRIBO 3/8"	39	2.4	0.0095	0.56	52.416		
		ESTRIBO SUPLEMENTARIO 3/8"	78	0.51	0.0095	0.56	22.2768		

Tabla 2. Despiece de columnas y pantallas - UTS.

- *Despiece de vigas*

De manera similar, se realizó el despiece de columnas basandose en los datos facilitados por los planos y con estos, se creó una hoja de cálculo para el despiece de las vigas del piso 1, la cual se muestra en la tabla 3, anexada a continuación.

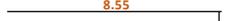
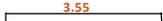
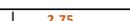
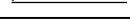
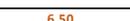
VIGAS 2do PISO - MODULO C									
	VIGA	ACERO	FIGURA DE ACERO	CANT. (Und)	LONG. (m)	Φ (m)	Kg/m	PESO ITEM (kg)	TOTAL POR PANTALLA (Kg)
1	V13 E-F	ACERO #5		1	4.00	0.0159	1.552	6.21	163.40
		ACERO #5		9	8.80	0.0159	1.552	122.92	
		ESTRIBO 3/8"		34	1.8	0.0095	0.56	34.27	
2	V13 H-I	ACERO #5		8	4.05	0.0159	1.552	50.28	73.47
		ESTRIBO 3/8"		23	1.80	0.0095	0.56	23.18	
3	V12 E'-L	ACERO #5		8	9.00	0.0159	1.552	111.74	853.42
		ACERO #5		1	3.00	0.0159	1.552	4.66	
		ACERO #5		13	4.50	0.0159	1.552	90.79	
		ACERO #5		3	3.00	0.0159	1.552	13.968	
		ACERO #5		4	6.50	0.0159	1.552	40.352	
		ACERO #5		7	7.5	0.0159	1.552	81.48	
		ACERO #5		12	4	0.0159	1.552	74.496	

Tabla 3. Despiece vigas -UTS.

- Despiece de placa con lámina colaborante
- Despiece de lámina colaborante (m²)

Igualmente, se hallaron las cantidades necesarias para la realización de placa con lamina colaborante. Es de resaltar que, para este despiece se tuvo en cuenta las especificaciones dadas para la lámina en el plano tales como, el calibre de la losa y diámetro. Para dicho también fue generada una tabla en Excel, la cual es anexada a continuación en la tabla 4.

ACTIVIDAD:		Placa en lamina metaldeck 3"			ITEM No. :	4.1.7
PROYECTO:		CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO AMPLIACION Y ADECUACION DE LA SEDE PRINCIPAL DE LAS UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER UTS EN BUCARAMANGA			UDM:	M2
					FECHA:	Noviembre 21 de 2017
UBICACIÓN	Ancho (m)	Largo (m)	CANTIDAD	AREA (m ²)	DESCRIPCION	
1	13-12 E'-F	0.9	5.49	2	9.88	
2	13-12 H-I	0.9	2.86	2	5.15	
3	E'-F 12-11'	0.9	4.28	3	11.56	
4	F'-G' 12-11	0.9	6.42	7	40.45	
5	G'-H 12-11	0.9	6.42	6	34.67	
6	H-I 11-12	0.9	6.42	4	23.11	
7	I-J 12-11	0.9	6.42	7	40.45	
8	J-K 12-11	0.9	6.42	7	40.45	
9	K-L 12-11	0.9	6.42	7	40.45	
10	L-M 12-11	0.9	5.87	3	15.85	
11	L-M 12-11	0.9	3.05	1	2.75	
12	11-10 G'-G'	0.9	3.9	3	10.53	
13	11-10 G'-H	0.9	5.91	2	10.64	
14	11-10 H-I	0.9	2.46	3	6.64	
15	11-10 I-J	0.9	6.27	2	11.29	
16	11-10 J-K	0.9	6.27	2	11.29	
17	11-10 K-L	0.9	6.27	3	16.93	
18	11-10 L-M	0.9	6.27	3	16.93	
19	G'-G' 10-9	0.9	6.42	5	28.89	
20	G'-H 10-9	0.9	6.42	6	34.67	
21	H-I 10-9	0.9	6.42	4	23.11	
22	I-J 10-9	0.9	6.42	7	40.45	
23	J-K 10-9	0.9	6.42	7	40.45	
24	K-L 10-9	0.9	6.42	7	40.45	
25	H-I 9-8'	0.9	7.05	4	25.38	
				TOTAL	582.37	

Tabla 4. Despiece lamina Steeldeck – UTS

- Despiece de testeros (Und)

Así mismo, en el despiece de placa con lamina colaborante, se tuvieron en cuenta los testeros los cuales son utilizados para disminuir las pérdidas de concreto en la elaboración de la placa. Así que, para hallar los valores se tuvieron en cuenta las características de la lámina y los testeros/tapas necesarias por lamina. Para este despiece se desarrolló la tabla 5. Anexada a continuación.

TESTERO METALICO DE 3"					
UBICACIÓN DE LAMINA	LONG. LAMINA (m)	LONG. A COMPRA R (m)	TESTEROS POR LAMINA (Und)	TESTEROS NECESARIOS (Und)	DESCRIPCION
1	13-12 E'-F	0,9	1,95	3,00	14
2	13-12 H-I	0,9	1,95	3,00	14
3	E'-F 12-11'	0,9	4,9	3,00	34
4	F-G' 12-11	0,9	6,18	3,00	42
5	G'-H 12-11	0,9	5,92	3,00	40
6	H-I 11-12	0,9	2,86	3,00	20
7	I-J 12-11	0,9	6,27	3,00	42
8	J-K 12-11	0,9	6,27	3,00	42
9	K-L 12-11	0,9	6,27	3,00	42
10	L-M 12-11	0,9	5,98	3,00	40
11	11-10 G-G'	0,9	2,46	3,00	16
12	11-10 G'-H	0,9	2,46	3,00	16
13	11-10 H-I	0,9	2,46	3,00	16
14	11-10 I-J	0,9	2,46	3,00	16
15	11-10 J-K	0,9	2,46	3,00	16
16	11-10 K-L	0,9	2,46	3,00	16
17	11-10 L-M	0,9	4,59	3,00	16
18	G-G' 10-9	0,9	3,9	3,00	26
19	G'-H 10-9	0,9	5,92	3,00	40
20	H-I 10-9	0,9	2,86	3,00	20
21	I-J 10-9	0,9	6,27	3,00	42
22	J-K 10-9	0,9	6,27	3,00	42
23	K-L 10-9	0,9	5,47	3,00	38
24	H-I 9-8'	0,9	2,86	3,00	20
SUB TOTAL				670,00	

Tabla 5. Testeros necesarios para la placa en steeldeck.

- Despiece de perlines (kg)

Para el despiece de los perlines, se realizó la tabla 6 mostrada a continuación, en la cual se tuvo en cuenta la longitud de los perlines, la cantidad, el peso del dependiendo de su figuración entre otros datos, que fueron extraídos de la revista CORPACERO

PERLINES							
	UBICACIÓN	L (m)	CANT. (Und)	TOTAL	KG/ml	PESO (kg)	DESCRIPCION
1	E-F 13-12 2P-10-14	1,95	2,00	3,9	12,44	48,52	Elemento principal
2	H-I 13-12 2P-10-14	1,95	1,00	2,0	12,44	24,26	Elemento principal
3	12-11' E-F 2P-14-11	2,11	1,00	2,1	23,44	49,46	Elemento principal
4	12-11 F-G' 2P-14-11	6,18	2,00	12,4	23,44	289,72	Elemento principal
5	12-11 G'-H 2P-14-11	5,92	2,00	11,8	23,44	277,53	Elemento principal
6	12-11 H-I 2P-10-14	2,86	2,00	5,7	12,44	71,16	Elemento principal
7	12-11 I-J 2P-14-11	6,27	2,00	12,5	23,44	293,94	Elemento principal
8	12-11 J-K 2P-14-11	6,27	2,00	12,5	23,44	293,94	Elemento principal
9	12-11 K-L 2P-14-11	6,27	2,00	12,5	23,44	293,94	Elemento principal
10	12-11 L-M 2P-14-11	3,5	1,00	3,5	23,44	82,04	Elemento principal
11	12-11 L-M 2P-14-11	1,46	1,00	1,5	23,44	34,22	Elemento principal
12	G-G' 11-10 2P-10-14	2,46	1,00	2,5	12,44	30,60	Elemento principal
13	G-H 11-10 2P-10-14	2,46	2,0	4,9	12,44	61,20	Elemento principal
14	H-I 11-10 2P-10-14	2,46	1,0	2,5	12,44	30,60	Elemento principal
15	I-J 11-10 2P-10-14	2,46	2,0	4,9	12,44	61,20	Elemento principal
16	J-K 11-10 2P-10-14	2,46	2,0	4,9	12,44	61,20	Elemento principal
17	K-L 11-10 2P-10-14	2,46	2,0	4,9	12,44	61,20	Elemento principal
18	L-M 11-10 2P-10-14	2,3	1,0	2,3	12,44	28,61	Elemento principal
19	L-M 11-10 2P-10-14	2,17	1,0	2,2	12,44	26,99	Elemento principal
20	10-9 G-G' 2P-14-12	3,9	2,0	7,8	19,54	152,41	Elemento principal
21	10-9 G'-H 2P-14-11	5,92	2,0	11,8	23,44	277,53	Elemento principal
22	10-9 H-I 2P-10-14	2,86	2,0	5,7	12,44	71,16	Elemento principal
23	10-9 I-J 2P-14-11	6,27	2,0	12,5	23,44	293,94	Elemento principal
24	10-9 J-K 2P-14-11	6,27	2,0	12,5	23,44	293,94	Elemento principal
25	10-9 K-L 2P-14-11	5,47	2,0	10,9	23,44	256,43	Elemento principal
26	9-8' H-I 2P-10-14	2,86	2,0	5,7	12,44	71,16	Elemento principal
SUB TOTAL						3536,91	

Tabla 6. Despiece de perlines – placa steeldeck UTS.

- Despiece de tapones, anclajes y conectores (kg)

Es importante decir que, para un despiece detallado de perlines era necesario adicionar a este los tapones, anclajes y conectores. Así pues, para la elaboración de la tabla 7 que se ve a continuación, se tuvieron en cuenta los datos facilitados por los planos y los detalles que se tenían para estos elementos.

TAPONES DE PERLIN						
UBICACIÓN	AREA	CANT.	TOTAL	KG/M2	PESO	DESCRIPCION
Lamina Cal.18	0,0226	46	1,04	0,73	0,76	
Lamina Cal.18	0,0161	42	0,68	0,73	0,49	
SUB TOTAL					1,25	
ANCLAJES PERLINES A VIGA						
UBICACIÓN	L	CANT.	TOTAL	KG/ML	PESO	DESCRIPCION
VARILLA 1/2"	0,8	352	281,60	8,94	2517,50	
SUB TOTAL					2517,50	
CONECTORES						
UBICACIÓN	UN	ELEMEN.	LONG	KG/ML	PESO	DESCRIPCION
1	UPN 75X100X50	8	3	0,05	8,7	10,44
2	UPN 75X100X50	21	4	0,05	8,7	36,54
3	UPN 75X100X50	11	6	0,05	8,7	28,71
3	UPN 75X100X50	22	12	0,05	8,7	114,84
4	UPN 75X100X50	10	11	0,05	8,7	47,85
5	UPN 75X100X50	13	1	0,05	8,7	5,66
7	UPN 75X100X50	7	1	0,05	8,7	3,05
8	UPN 75X100X50	9	2	0,05	8,7	7,83
9	UPN 75X100X50	15	2	0,05	8,7	13,05
8	UPN 75X100X50	20	2	0,05	8,7	17,40
SUB TOTAL					285,36	

Tabla 7. Elementos que hacen parte de la construcción de los perlines.

5.3.2.2.2 Visitas al lugar de la obra

Con el fin de corroborar que los datos resultantes de las tablas realizadas fueran acorde a los datos reales encontrados en obra, se realizaron varias visitas en las cuales, el objetivo principal era medir y comprobar que lo dicho por los planos cumpliera a cabalidad con la realidad. Para dichas visitas fueron necesarios tres (3) días del mes de diciembre del año 2017 en los cuales, se revisaron las distancias entre columnas además de que, se hizo un replanteo y la verificación de la cantidad de varillas y traslapos existentes para las nuevas columnas y pantallas que se van a construir. Como constancia de esto, se anexan las figuras 14 y 15 en las que se observa la obra y las labores realizadas.



Figura 14. Registro fotográfico de visita de obra.



Figura 15-A. Vista General de la obra.

Figura 15-B. Comprobación de recuento de varillas y replanteo para Columnas.

5.3.2.2.3 Realización de pedidos

- Pedido de barras de acero (Figurado y liso)

Por medio de las visitas realizadas se obtuvieron ciertos datos importantes, los cuales sirvieron en la modificación de los datos que se tenían inicialmente, y con base en los datos reales se realizó el pedido de acero en la última semana del mes de diciembre del año 2017. En la realización del pedido, la función de la practicante fue adicionar todos los datos al software que maneja el proveedor, quien es la empresa ALDIA S.A.S, llamado DL-NET, el cual se muestra a continuación en la figura 16.

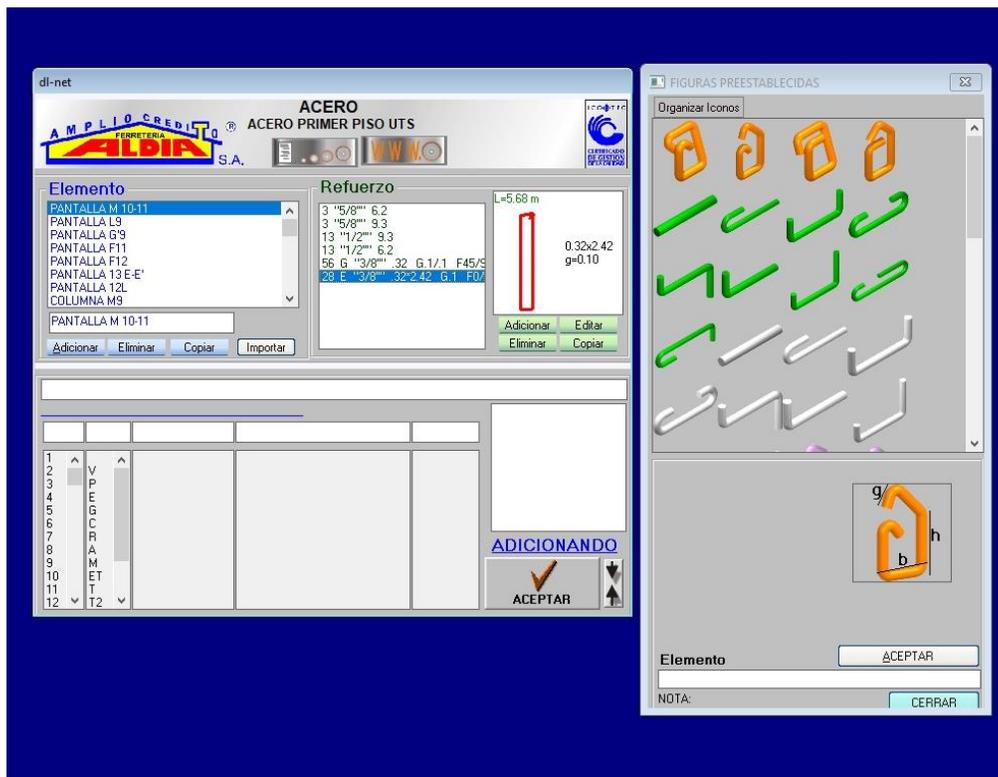


Figura 16. Software de modulación de aceros DL-NET.

Este programa permite la modulación de aceros y mallas electrosoldadas necesarias para la elaboración del proyecto. En dicho programa se incluyeron los aceros necesarios para las vigas, columnas, pantallas, escaleras y la malla electrosoldada para el sistema de placa con lamina colaborante. Cabe mencionar que el aprendizaje de este software fue de forma empírica.

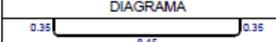
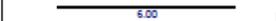
Después de añadir los aceros, el programa exporta un PDF con todos los datos agregados. En dicho archivo se pueden diferenciar por grupo (ej.: columnas) o por número de varilla (1/2") tal como se muestra en la figura 17.



ACERO
ACERO N+19.90
ORDEN DE DESPACHO

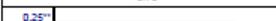
PÁGINA: 1 de 3

Lista de barras 7/8"

DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAM.	LONG. (m)	PESO	UBICACION
0.35  0.35	7	7/8"	9.15	196.0	[7 En VIGA F 13-11']
 6.00	1	7/8"	6.00	18.4	[1 En VIGA L 12-9]

Peso total barras 7/8" =214.4 kg

Lista de barras 3/4"

 6.00	1	3/4"	6.00	13.5	[1 En VIGA L 12-9]
0.25"  5.75	1	3/4"	6.00	13.5	[1 En VIGA F 13-11']
0.25"  4.25	8	3/4"	4.50	81.0	[8 En VIGA L 12-9]
 4.00	1	3/4"	4.00	9.0	[1 En VIGA O' 12-9]
 3.00	3	3/4"	3.00	20.3	[3 En VIGA O' 12-9]

Peso total barras 3/4" =137.3 kg

Lista de barras 5/8"

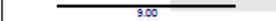
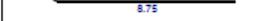
 9.00	65	5/8"	9.00	912.6	[10 En VIGA F-M-9] [11 En VIGA F-M-10] [1 En VIGA F-M-11] [7 En VIGA E-L-12] [8 En VIGA H 13-8] [8 En VIGA I 13-8] [5 En VIGA J 12-9] [5 En VIGA K 12-9]
0.25"  8.75	27	5/8"	9.00	379.1	[8 En VIGA E-L-12] [9 En VIGA M-L-12] [5 En VIGA J 12-9] [5 En VIGA K 12-9]
0.25"  8.30 0.25	4	5/8"	8.80	54.9	[4 En VIGA E-F 13]
 6.00	1	3/4"	6.00	13.5	[1 En VIGA L 12-9]

Figura 17. Pedido de aceros.

- *Pedido de lámina colaborante*

Ahora bien, para realizar el pedido de steeldeck realizada en la semana del 22 de diciembre del 2017, lo primero que se hizo fue modificar el plano existente con los datos reales, tal como se puede apreciar en las figuras 18 y 19. Es importante resaltar, que la cantidad inicial de lámina inicial era de 582.37 m², sin embargo, al realizar las modificaciones, la cantidad disminuyó a 562.27 m².

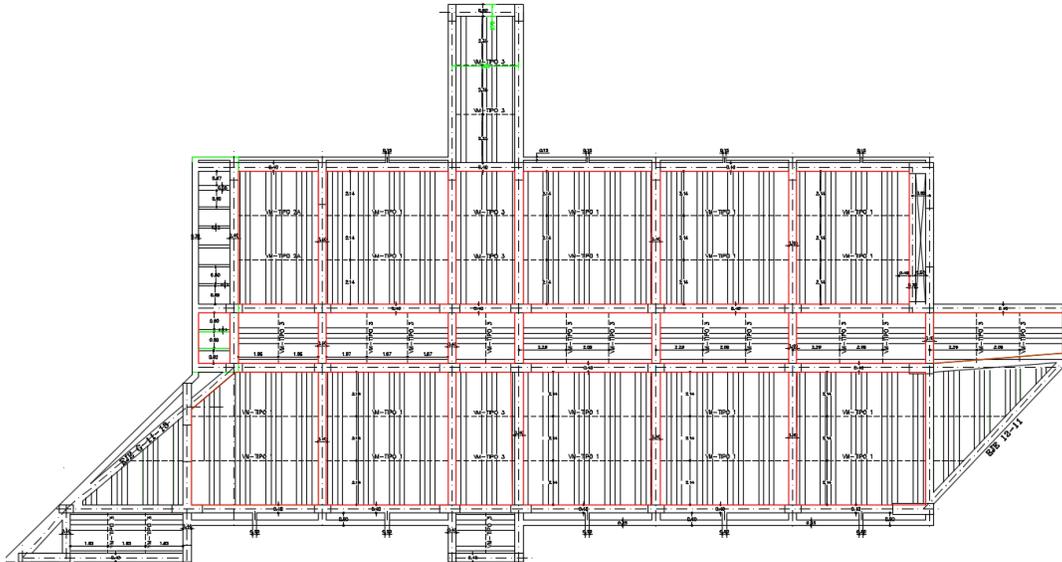


Figura 18. Plano de placa base (Módulo C).

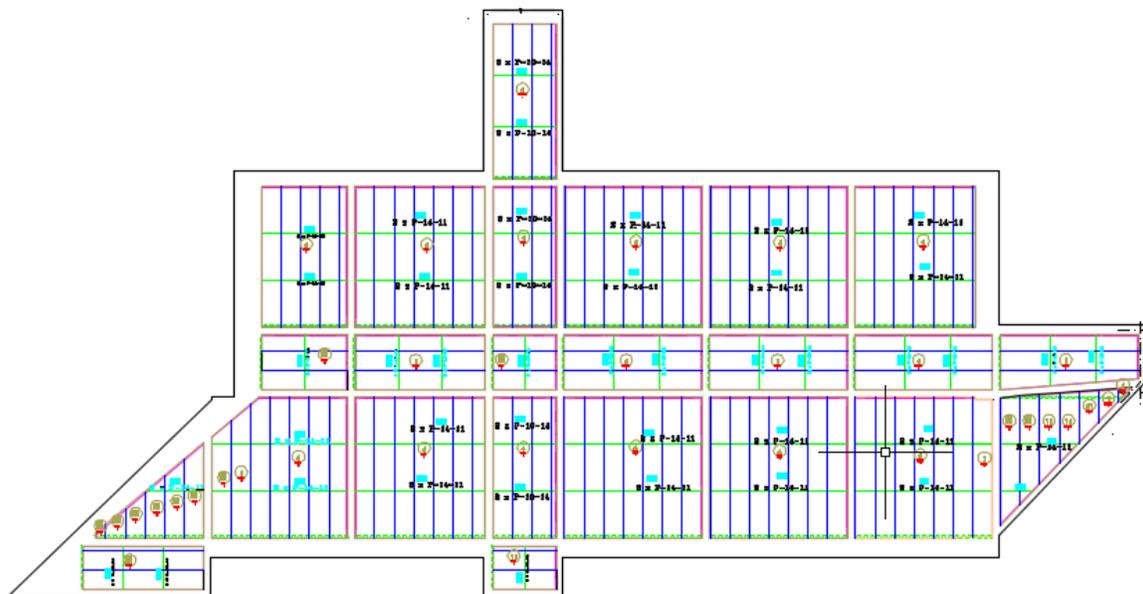


Figura 19. Plano modificado con datos reales.

- Pedido de concreto para el módulo C.

Ahora bien, para el pedido del concreto de todos los elementos que componen el módulo C, por medio de compras, se realizó la cotización con proveedores diferentes en los primeros días del mes de enero del año 2018. La función de la practicante fue desarrollar la tabla resumen en la que, se

encuentran adjuntos las cantidades de concreto para los elementos que componen el módulo C. esta tabla se adjunta al documento como la tabla 8.

TOTAL DE CONCRETO	
Cantidad de Concreto en vigas X (m3)	227,832
Cantidad de Concreto en vigas Y (m3)	187,4688
Cantidad de Concreto en vigas de borde (m3)	74,4255
Cantidad de Concreto columnas y pantallas (m3)	315,02
Cantidad de concreto para placa (m3)	326,97453
TOTAL DE CONCRETO (m3)	1131,72083

Tabla 8. Cantidades de concreto para edificio nuevo.

5.3.2.2.4 Repotenciación del módulo B

Ahora bien, para el proyecto también se piensa realizar una repotenciación al módulo existente (modulo B) ya que, en este se pretende adicionar un nuevo piso con el fin de que todas las torres queden al mismo nivel.

- *Perfiles para arriostramiento*

Dichos reforzamientos se harán de dos formas, usando perfiles HEA 220,260 y 300, los cuales son perfiles metálicos en forma de I. Para poder tener conocimiento de la cantidad, la practicante realizó un despiece en las primeras fechas del mes de Enero, en el cual se tuvo en cuenta también las platinas de amarre y los anclajes. Dicho despiece se encuentra descrito en la tabla 9.

F	4	5	Sotano	HEA-260	2	5,00	68,2	682,00	4,00	8,00	32,00	
			1	HEA-260	2	5,48	68,2	747,47	4,00	8,00	32,00	
			2	HEA-260	2	4,65	68,2	634,26	4,00	8,00	32,00	
1	F	F'	Sotano	HEA-260	2	6,28	68,2	856,59	4,00	8,00	32,00	
1	E	F	Sotano	HEA 260	2	6,19	68,2	844,32	4,00	8,00	32,00	
			1	HEA-260	2	6,58	68,2	897,51	4,00	8,00	32,00	
			2	HEA-260	2	5,9	68,2	804,76	4,00	8,00	32,00	
			3	HEA-260	2	5,9	68,2	804,76	4,00	8,00	32,00	
			4	HEA-260	2	5,9	68,2	804,76	4,00	8,00	32,00	
			5	HEA-260	2	5,9	68,2	804,76	4,00	8,00	32,00	
3	E	F	Sotano	HEA-260	2	6,19	68,2	844,32	4,00	8,00	32,00	
			1	HEA-260	2	6,58	68,2	897,51	4,00	8,00	32,00	
			2	HEA-260	2	5,9	68,2	804,76	4,00	8,00	32,00	
5	E	F	Sotano	HEA-260	2	5,44	68,2	742,02	4,00	8,00	32,00	
			1	HEA-260	2	5,88	68,2	802,03	4,00	8,00	32,00	
			2	HEA-260	2	5,11	68,2	697,00	4,00	8,00	32,00	
			3	HEA-200*	2	5,11	50,5	516,11	4,00	8,00	32,00	
			4	HEA-200*	2	5,11	50,5	516,11	4,00	8,00	32,00	
			5	HEA-200*	2	5,11	50,5	516,11	4,00	8,00	32,00	
									27.693,51	132,00	264,00	1.056,00

Tabla 9. Despiece de perfiles, anclajes y pernos para la repotenciación del edificio existente.

La otra forma de reforzar el módulo B será mediante la construcción de pantallas desde el nivel del sótano hasta el sexto piso. Igualmente, para conocer las cantidades de acero y concretos, la practicante realizó un despiece para estas nuevas pantallas, el cual se encuentra en la tabla 10 anexa en este documento.

ACERO DE PANTALLAS DE REFORZAMIENTO								
PLANTA	NOMBRE DE PANTALLA	ACERO DE PLANOS				Φ (m)	Kg/m	PESO TOTAL (kg)
		ELEMENTO	N.	LONG	CANTIDAD			
Sotano	Pantalla A1	Varilla	5/8"	2,5	24	0,0159	1,552	93,12
		Estribo	1/2"	3,46	19	0,0127	0,994	65,35
		Estribo Sup.	1/2"	0,71	57	0,0127	0,994	40,23
	Pantalla B2	Varilla	1/2"	2,5	40	0,0127	0,994	99,40
		Estribo	1/2"	3,56	19	0,0127	0,994	67,23
		Estribo Sup.	1/2"	0,81	38	0,0127	0,994	30,60
	Pantalla C2	Varilla	1/2"	2,5	32	0,0127	0,994	79,52
		Estribo	1/2"	3,56	19	0,0127	0,994	67,23
		Estribo Sup.	1/2"	0,81	38	0,0127	0,994	30,60
	Pantalla D2	Varilla	1/2"	2,5	40	0,0127	0,994	99,40
		Estribo	1/2"	3,56	19	0,0127	0,994	67,23
		Estribo Sup.	1/2"	0,81	38	0,0127	0,994	30,60
	Pantalla E5	Varilla	5/8"	2,5	40	0,0159	1,552	155,20
		Estribo	1/2"	3,46	19	0,0127	0,994	65,35
		Estribo Sup.	1/2"	0,71	38	0,0127	0,994	26,82
	Pantalla F2	Varilla	1/2"	2,5	40	0,0127	0,994	99,40
		Estribo	1/2"	3,46	19	0,0127	0,994	65,35
		Estribo Sup.	1/2"	0,71	38	0,0127	0,994	26,82
	Pantalla F5	Varilla	5/8"	2,5	40	0,0159	1,552	155,20
		Estribo	1/2"	3,46	19	0,0127	0,994	65,35
		Estribo Sup.	1/2"	0,71	38	0,0127	0,994	26,82

Tabla 10. Despiece de pantallas de reforzamiento.

5.4 Manual de programa de presupuestos SAO.



Figura 20. Portada del manual del módulo presupuestos del programa SAO.

Durante la práctica, se trabajó en la realización de un manual para el correcto uso del programa de presupuestos SAO. La figura 20 anexada en este documento presenta la portada del mismo.

Este documento se elaboró con el fin de facilitar a los demás trabajadores de la empresa el uso del programa ya que, la idea por la cual se compró este fue para que todas las actividades referentes a presupuesto y control de obra fueran realizadas en él.

Dentro del manual de SAO se explica el correcto uso para las diferentes aplicaciones que trae el sistema tales como, base central de datos, manejo de proyectos, consultas y listados, análisis de licitaciones, preparación de ofertas, preparación de cotizaciones y otras opciones mostradas en la figura 21 anexada a continuación.



Figura 21. Aplicaciones del Programa SAO.

- **Base Central de datos.** Para esta parte, el manual explica como registrar y modificar toda la información correspondiente a bases de datos para posteriormente utilizar dicha información en los diferentes proyectos que se tengan. Dentro de las bases de datos que se encuentran en el programa se tienen los insumos, ítems, proveedores, Factores que intervienen en el AIU, entre otros.

A continuación, se presenta la figura 22, que contiene el menú que se desglosa al elegir la opción base central de datos, en la cual se muestran todas las bases de datos del programa.

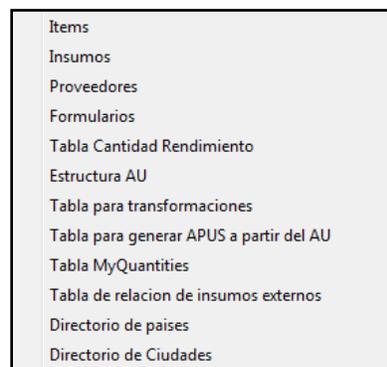


Figura 22. Menú de Base Central de Datos.

- **Manejo de proyectos.** Para esta opción, el manual expone como ejecutar actividades relacionadas con la creación, retiro, activación, suma, modificación de la estructura de conformación, precios y la cuantificación de proyectos.

A continuación, se anexa la figura 23 que presenta el menú anexado a la opción de Manejo de proyectos.

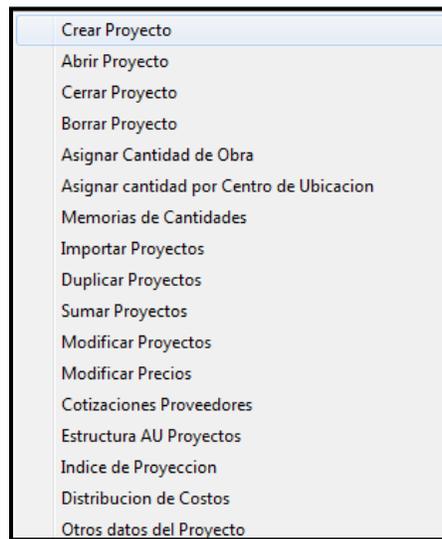


Figura 23. Menú de manejo de proyectos.

- **Consultas y listados.** Por medio de este modulo, el manual explica como se pueden visualizar y generar informes impresos de los resultados de los procesos llevados a cabo en el proyecto. Seguido a esto, se anexa la figura 24, en la cual se presentan las opciones anexadas a consultas y listados.

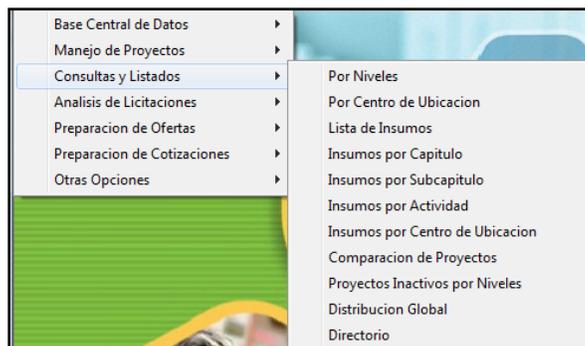


Figura 24. Menú de consultas y listados.

- **Análisis de licitaciones.** Mediante este capítulo, el manual presenta información acerca de como poder registrar y capturar en forma automática las ofertas de todos los proponentes, para hacer los análisis matemáticos y comparativos para hacer selección de las ofertas.

A continuación, se anexa la figura 25 que presenta el menú anexado a la opción de análisis de licitaciones.

Proponentes
Preparar Licitación
Importar propuestas por código externo.
Análisis de propuestas

Figura 25. Menú de Análisis de licitaciones

- **Preparación de ofertas.** El manual muestra como ingresar el proyecto para ser presentado en una licitación por medio del software SAO. Cabe resaltar que para hacer uso de esta función, al momento de crear el proyecto, este se debe generar por medio de oferta. A continuación, se presenta en la figura 26, la opción de formulario de licitación, la cual se encuentra dentro del menú de preparación de ofertas.

Figura 26. Opción formulario de licitación.

- **Cotizaciones.** En este capítulo, el manual especifica como calcular los costos directos de los proyectos, modificar la información general y la estructura de formación de los proyectos (capítulos, subcapítulos y actividades con los APU).

A continuación, se presenta en la figura 27, la opción de insertar cotización, la cual se encuentra dentro del menú de preparación de cotizaciones

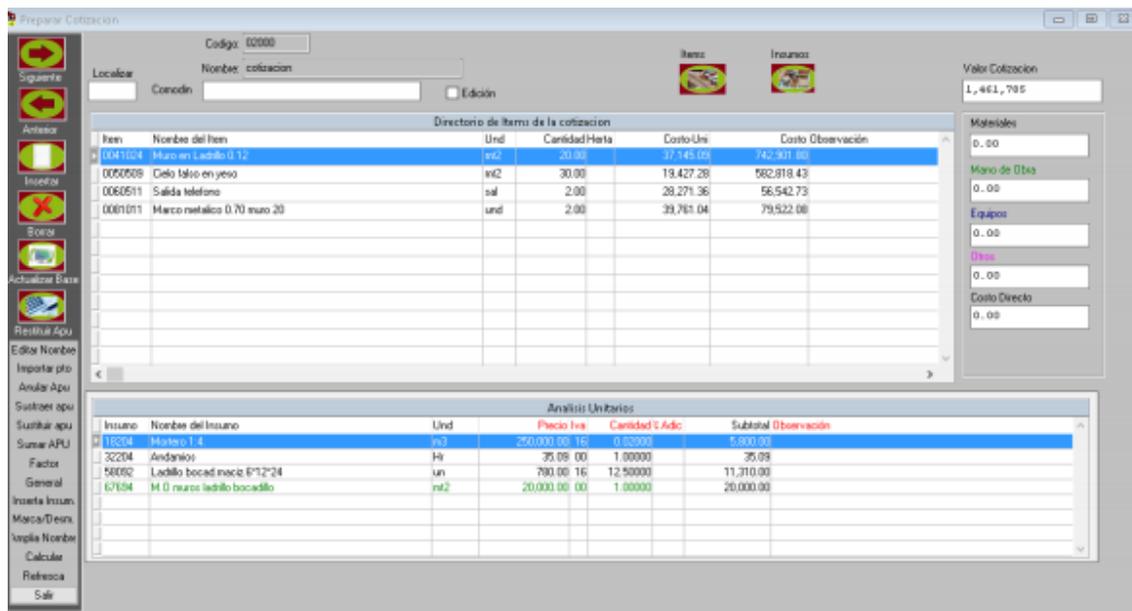


Figura 27. Insertar Cotización.

- **otras opciones.** Se presenta el menú del administrador del sistema. Para esta parte, el manual explica que contiene el menú de otras opciones y sus usos.

6. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- Producto de las diferentes capacitaciones dadas para el manejo del software SAO, se pudo trabajar con este de forma óptima, ingresando los proyectos en un tiempo oportuno y de manera correcta. Es de resaltar que, como resultado del manejo continuo se adquirió destreza, la cual fue fundamental en la realización del trabajo evidenciando esto, en el ingreso de los presupuestos y los tiempos requeridos para cada uno. Ya que como se pudo resaltar en este documento, en los primeros presupuestos realizados en el software SAO fueron necesarias semanas para su elaboración, mientras que en los realizados al final, fueron necesarios días, máximo una semana.
- Debido a las bases de datos que incluye el programa SAO, el querer modificar un precio de un insumo en un proyecto y con este modificar todas las actividades en las que se encuentre presente dicho insumo es posible, debido a que estos se encuentran clasificados por un código particular, cosa que no pasa en un presupuesto desarrollado mediante el uso del programa Excel. Dicha cualidad optimiza el tiempo requerido al querer modificar un presupuesto.
- El programa SAO presenta falencias al momento de querer realizar un presupuesto para ser presentado en una licitación, debido a que al ingresar los datos, este programa acepta máximo cinco (5) decimales en las cantidades de los insumos sin importar, que estas sean ingresadas de forma manual o mediante las operaciones realizadas por el mismo, lo cual hace que existan modificaciones en los valores requeridos. Por tal motivo, es necesario realizar un ajuste manual. Así mismo, Al momento de exportar los insumos y el presupuesto a una hoja de Excel, el archivo exportado contiene mas decimales, lo cual hace que el valor presentado por el programa y el valor que se encuentra en la hoja de Excel difieran en aproximadamente un cinco por ciento (5%).
- Por medio de la actividad que se realizó en el programa SAO en la que, se pretendía generar una comparación entre el valor presupuestado y el valor real, se desarrollaron los análisis de precios unitarios en los cuales se tuvieron en cuenta, los precios que se manejaban en ese momento en el mercado. Estos datos fueron de gran ayuda al momento de querer modificar la base de datos que venía con el programa.
- Debido a la destreza obtenida con el uso del programa, se logró trabajar con 4 proyectos, entre los cuales se encuentra la construcción de la segunda etapa del proyecto ampliación y adecuación de la sede principal de las unidades tecnológicas de santander UTS en Bucaramanga. La realización de dicho proyecto genera un costo total de \$23,422,369,929 pesos colombianos de los cuales, durante el tiempo de la práctica se pudo trabajar en los

primeros capítulos que suman un valor de \$5,400,000,000 pesos colombianos. Esta obra es de gran reconocimiento, debido a la amplitud y complejidad del proyecto.

- Mediante el uso de herramientas como DL-NET, EXCEL y AutoCAD, se pudo llevar un correcto control de las diferentes cantidades, las cuales posteriormente se ingresaron al programa SAO, permitiendo optimizar los presupuestos generados por el programa, permitiendo con esto disminuir pérdidas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Despiece Y Cantidades Estructurales. Disponible en internet
<https://www.clubensayos.com/Tecnología/Despiece-Y-Cantidades-Estructurales/649499.html>
- [2] J. Consuegra, Presupuestos de construcción, 2nd ed. Bogotá, Colombia: Bhandar editores, 2002.
- [3] INTRODUCCION AL PROCESO CONSTRUCTIVO. [En línea]. Disponible en internet:
<https://es.slideshare.net/BnJmN/1-introduccion-al-proceso-constructivo-blanco-y-negro>
- [4] PRECIOS UNITARIOS. [En línea]. Disponible en internet: <https://www.slideshare.net/BnJmN/1-introduccion-al-proceso-constructivo-blanco-y-negro>
- [5] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Aproximación metodológica para el cálculo del AIU.2009. [En línea]. Disponible en internet:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/5389/1/miguelrojas.2010.pdf>
- [6] A. Beltrán, Costos y Presupuestos, México: Instituto Tecnológico de Tepic, 2012.
- [7] Universidad de Sonora, México (12, agosto, 2012). Control De Calidad De Obras Civiles. [En línea]. Disponible en internet: tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/7285/Capitulo2.pdf
- [8] Universidad de Sonora, México (12, agosto, 2012). Control De Calidad De Obras Civiles. [En línea]. Disponible en internet: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20827/Capitulo5.pdf>
- [9] PRESUPUESTO. [En línea]. Disponible en internet:
<https://www.slideshare.net/jesspir/tesis-analisis-de-precios-unitarios>
- [10] INTRODUCCIÓN ALANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS. Disponible en internet:
<https://prezi.com/dwk4b8tu299w/ness2000/>
- [11] SAO Technology & CIA S.A.S (2014). Sistema de Presupuesto. [En línea]. Disponible en internet: < <http://www.saotechnology.com/nuestros-productos/sistema-de-presupuesto/> >

8. ANEXOS

Anexo A. MANUAL DE SISTEMA DE PRESUPUESTOS MEDIANTE EL SOFTWARE SAO.