

**PROGRAMACION Y CONTROL DEL COSTO DIRECTO POR PARTE DEL  
CONTRATISTA EN EL CONTRATO N°1258-09 "CONSTRUCCION Y ADECUACION  
DE AULAS Y AREAS DEPORTIVAS DEL INSTITUTO TECNICO SUPERIOR  
INDUSTRIAL" DE LA ALCALDIA DE BARRANCABERMEJA.**

**MANUAL SIMPLIFICADO PARA CONTROL DE LA PROGRAMACION Y EL COSTO  
DIRECTO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.**

**JAVIER MAURICIO SALAZAR ACEVEDO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2011**

**PROGRAMACION Y CONTROL DEL COSTO DIRECTO POR PARTE DEL  
CONTRATISTA EN EL CONTRATO N°1258-09 "CONSTRUCCION Y ADECUACION  
DE AULAS Y AREAS DEPORTIVAS DEL INSTITUTO TECNICO SUPERIOR  
INDUSTRIAL" DE LA ALCALDIA DE BARRANCABERMEJA.**

**MANUAL SIMPLIFICADO PARA CONTROL DE LA PROGRAMACION Y EL COSTO  
DIRECTO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.**

**JAVIER MAURICIO SALAZAR ACEVEDO**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniero Civil**

**Director**

**ALVARO EFREN DIAZ SEDANO  
Ingeniero civil  
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil  
Universidad Industrial de Santander**

**Tutor de la práctica  
LUIS ALBERTO BURGOS BARAJAS  
Ingeniero Civil  
Director de obra Construfym – Ingeniería**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2011**

*Dedicado a mis padres a mi abuela a mi tía  
y hermanas, quienes fueron la mayor  
motivación para hacer de este sueño  
una realidad a ustedes mi más grandioso  
cariño. También a mis amigos y colegas  
con quienes compartí y crecí tanto  
personal y profesionalmente.*

*Muchas gracias a todos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecerle a la Universidad Industrial de Santander, mi Universidad y mi gran orgullo por haberme abierto las puertas para conseguir que mis ideales, sueños y metas se hicieran realidad, gracias a todos quienes participaron en mi formación como persona y como profesional.

A mi director de proyecto el Ingeniero Álvaro Efrén Díaz Sedano por haberme dado el apoyo y la confianza para guiar y acompañar este proceso , a el Arquitecto Fabián Enrique González Camargo, por haber confiado en mis conocimientos como profesional y haberme dado la oportunidad de trabajar y aprender en su empresa, a el ingeniero y profesor Hernán Porras Díaz quien también me brindó la oportunidad de crecer en su grupo de investigación dejándome desarrollar mis conocimientos y brindándome la confianza en sus proyectos de investigación.

## RESUMEN

**TITULO:** PROGRAMACION Y CONTROL DEL COSTO DIRECTO POR PARTE DEL CONTRATISTA EN EL CONTRATO N°1258-09 "CONSTRUCCION Y ADECUACION DE AULAS Y AREAS DEPORTIVAS DEL INSTITUTO TECNICO SUPERIOR INDUSTRIAL" DE LA ALCALDIA DE BARRANCABERMEJA.

MANUAL SIMPLIFICADO PARA CONTROL DE LA PROGRAMACION Y EL COSTO DIRECTO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.

**AUTOR:** SALAZAR ACEVEDO, Javier Mauricio\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Programación de Obra, Control de costo directo, Análisis de precios unitarios.

**DESCRIPCION:**Las obras de ingeniería de construcción de instituciones educativas para uso de institucional por parte de entidades del estado, están diseñadas bajo normas que permiten en este caso darle una formación, desarrollo intelectual y demás requerimientos que rigen estas actividades. El análisis del proceso constructivo, la visita de obra y los planos son la base para la proyección de los costos directos e indirectos de la obra, con ello el constructor puede proyectar su presupuesto de obra y su programación de obra.

La empresa como tal se encuentra ejecutando bajo la modalidad de unión temporal UT González – Beltrán con una participación en la UT del 95% el contrato N°1258-09 suscrito entre la Alcaldía de Barrancabermeja y la UT González - Beltrán que tiene como objeto:"construcción y adecuación de aulas y áreas deportivas del instituto técnico superior industrial "obra que se lleva a cabo en Barrancabermeja en las instalaciones del Instituto Técnico Superior Industrial. El aporte desarrollado titulado: "manual simplificado para control de la programación y el costo directo en obras de infraestructura educativa".

Además cada uno de los procesos de rendimientos descritos de manera simplificada para este proyecto han sido probados a través de la experiencia adquirida en campo de tal manera que muestra cada uno de los procesos consecutivos de la construcción de bloque y aulas encaminadas al desarrollo de la sociedad y al desarrollo de la practica empresarial, que se refleja en el presente libro y en el presente manual para el grado.

---

\*Proyecto de grado

\*\* Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería civil. Director: Ing. Álvaro Efrén Díaz Sedano. Tutor de la Práctica Empresarial. Ing. Luis Alberto Burgos Barajas.

## ABSTRACT

**TITLE:** PROGRAMMING AND CONTROL OF DIRECT COST BY THE ONTRACTOR IN THE CONTRACT N ° 1258-09 "CONSTRUCTION AND FITNESS CLASSES AND SPORTS AREAS OF INDUSTRIAL HIGHER TECHNICAL INSTITUTE" OF THE MAYOR OF BARRANCABERMEJA

SIMPLIFIED MANUAL FOR CONTROL OF THE PROGRAM AND THE COST BY EDUCATIONAL INFRASTRUCTURE.

**AUTHOR:** SALAZAR ACEVEDO, Javier Mauricio\*\*

**KEY WORDS:** Work Schedule, direct cost control, analysis of unit prices.

**DESCRIPTION:** The engineering construction of educational institutions for institutional use by state entities, are designed with rules that allow in this case provide training, intellectual and other requirements governing such activities. The analysis of the construction process, the site visit and plans are the basis for the projection of the direct and indirect costs of the work, thus the constructor can project your budget and programming work force.

The company itself is running in the form of joint venture UT González - Beltran with a share of 95% UT No. 1258-09 contract signed between the Municipality of Barrancabermeja and the UT González - Beltran aims to: "construction and adaptation of classrooms and sports fields of industrial technical college" work that takes place in Barrancabermeja on the premises of Higher Industrial Technical Institute. The contribution developed entitled "simplified manual control of the programming and the direct cost in educational infrastructure".

Moreover, each of the processes described yield a simplified to for this project have been through field experience so showing each of the consecutives processes and classroom building block towards the development of society and the development of business practice that reflected in this book and in this manual for the degree.

---

\*Project level

\*\* Faculty of Physics and Mechanical Engineering.School of Civil Engineering.Director: Mr. Alvaro Efren Diaz Sedano. Tutor of Business Practice. Mr. Luis Alberto Burgos Barajas.

## TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>15</b>
<b>1. DESCRIPCION DE LA PRACTICA EMPRESARIAL .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.JUSTIFICACION.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.OBJETIVO PRINCIPAL.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3.OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>18</b>
<b>1.4.DESCRIPCION DE LA EMPRESA CONSTRUFYM –INGENIERIA.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4.1. MISION.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.2. VISION.....</b>	<b>20</b>
<b>2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE AULAS Y ÁREAS DEPORTIVAS DEL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR INDUSTRIAL” .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.ALCANCE Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.LOCALIZACION.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.TOPOGRAFIA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.TEMPERATURA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LA PRACTICA EMPRESARIAL.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.1. PROGRAMACIÓN, REPROGRAMACIÓN Y CONTROL DE COSTOS DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.2. PRESENTARION DE PROPUESTAS EN PROCESOS DE LICITACION.....</b>	<b>25</b>
<b>3. APORTE “MANUL SIMPLIFICADO PARA CONTROL DE LA PROGRAMACION Y EL COSTO DIRECTO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA” .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.DESCRIPCIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.1. PROPUESTA DE LICITACION.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.1.1. PRESUPUESTO DE VENTA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.1.1.1. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE VENTA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.1.2. PROGRAMACION DE VENTA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.1.3. FLUJO DE INVERSION DE VENTA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.2. PLANEACION INTERNA .....</b>	<b>36</b>

3.1.2.1.	PRESUPUESTO DE COMPRA .....	38
3.1.2.1.1.	ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE COMPRA.....	38
3.1.2.2.	PROGRAMACION DE COMPRA.....	39
3.1.2.3.	FLUJO DE INVERSION DE COMPRA.....	48
3.1.3.	PROCESO DE EJECUCION.....	51
3.1.3.1.	CONTROL DE MATERIALES.....	51
3.1.3.2.	CONTROL DE EQUIPOS.....	53
3.1.3.3.	CONTROL DE TRANSPORTES.....	54
3.1.3.4.	CONTROL DE MANO DE OBRA.....	54
3.1.3.5.	CONTROL DE PROGRAMACION DE OBRA.....	55
4.	CONCLUSIONES.....	63
5.	BIBLIOGRAFIA.....	64
6.	ANEXOS.....	65

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

	<b>Pág.</b>
<b>Fotografía N°1. Vista aérea Instituto Técnico Superior Industrial Barrancabermeja.....</b>	<b>23</b>
<b>Fotografía N°2. Modulo B.....</b>	<b>57</b>
<b>Fotografía N°3. Interior modulo B – pisos en granito pulido.....</b>	<b>57</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES.

	Pág.
<b>Ilustración N°1. Análisis de precio unitario venta – Zapata.....</b>	<b>33</b>
<b>Ilustración N°2. Análisis de precio unitario venta – Baldosín en granito pulido.....</b>	<b>33</b>
<b>Ilustración N°3. Ilustración N°3. Programación modulo B – capítulo 10. Pisos.....</b>	<b>35</b>
<b>Ilustración N°4. Flujo de inversión de venta – Baldosín en granito pulido...</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración N°5. Análisis de precio unitario compra- Zapata.....</b>	<b>41</b>
<b>Ilustración N°6. Sección recta zapata tipo 1 – Z1.....</b>	<b>44</b>
<b>Ilustración N°7. Precio de compra – Baldosín en granito pulido.....</b>	<b>46</b>
<b>Ilustración N°8. Ilustración N°8. Curva de inversión de compra – Baldosín en granito pulido – Modulo B.....</b>	<b>50</b>

## LISTA DE TABLAS.

	Pág.
Tabla N°1. Ítems analizados en el manual simplificado.....	29
Tabla N°2. Ítems analizados del presupuesto contractual.....	31
Tabla N°3. "baldosín en granito pulido" – Modulo B.....	34
Tabla N°4. Flujo de inversión de venta "baldosín en granito pulido" – Modulo B.....	37
Tabla N°5. Presupuesto de compra – ítems analizados.....	39
Tabla N°6. Dosificación en obra concreto 3000 Psi.....	42
Tabla N°7. Flujo de inversión de compra - "Baldosín en granito pulido" - Modulo B.....	49
Tabla N°8. Capítulo 10. PISOS. Presupuesto contractual.....	56
Tabla N°9. Acta de avance de obra N°4 – capítulo 10. Pisos.....	58
Tabla N°10. Control de programación de obra y flujo de inversión.....	61
Tabla N°11. Comparativo Inversión ejecutada de compra vs inversión ejecutada real.....	62
Tabla N°12. Comparativo Inversión ejecutada de venta vs inversión ejecutada real.....	62

## LISTA DE ANEXOS.

	Pág.
<b>Anexo N°1.Propuesta Reforzamiento y remodelación sede U.S.O nacional.....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo N° 2.Formato de Memoria de cálculo de cantidades – corte de obra.</b>	<b>73</b>
<b>Anexo N° 3.Formato de Memoria de acta de avance.....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo N° 4.Control de salidas de material de bodega.....</b>	<b>75</b>

## **INTRODUCCION**

Buscando mayor calidad en la formación universitaria, la cooperación interinstitucional y el fortalecimiento del capital humano, premisas de la ley 30 de 1992; se dio inicio al convenio realizado entre la Universidad Industrial de Santander, la empresa Construfym – Ingeniería firmado el 7 de octubre de 2010 que consiste en desarrollar labores propias de la ingeniería como practicante en el desarrollo de la ejecución del contrato n°1258-09 “construcción y adecuación de aulas y áreas deportivas del instituto técnico superior industrial” que tiene con la alcaldía de Barrancabermeja.

Cada una de las labores para las cuales se destino al practicante serán descritas en este libro, dándole al lector una clara visión de la modalidad de la práctica empresarial y de cada una de las funciones que ejerce un practicante de ingeniería civil en el desarrollo de sus labores como profesional y como soporte de una empresa contratista. Lo anterior se soportara con hojas de cálculo, tablas dinámicas y demás elementos técnicos y tecnológicos que usa el practicante en ejercicio para poder cumplir con las metas y los requerimientos de la empresa.

Por último y como aporte se deja a la universidad un “manual simplificado para control de la programación y el costo directo en obras de infraestructura educativa” donde se pueda entender los conceptos básicos, y algunos de los métodos usados para controlar los costos directos y la programación en obra.

## **1. DESCRIPCION DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.**

### **1.1. JUSTIFICACION**

Existen muchos tipos de construcciones en la Ingeniería Civil, algunos más complejos que otros, diferentes tipos de elementos con diferentes materiales, lo que hace de la construcción un campo bastante amplio de las ramas de la ingeniería, para ser más claros vale la pena dar a entender los campos de la ingeniería civil en lo que es su ejecución como tal, estos son: consultoría, construcción, interventoría, administración, entre otros. Pero a su vez la Ingeniería Civil también maneja diferentes campos de acción, en donde se aplican diferentes conceptos tales como: Estructuras, Modelamiento hidrológico, Hidráulica, Modelamiento en sistemas de información, Vías, Pavimentos, Geotecnia, y otros muchos más campos de aplicación que hacen de la ingeniería civil una variedad de conocimiento encaminados a una misma consecución, como lo es el desarrollo y bienestar de la sociedad.

En este caso la construcción de un colegio, se encaja dentro de la rama de la construcción y tiene diferentes estudios como son: Estudio de suelos, Diseños hidrosanitarios, Diseños estructurales, Diseños Arquitectónicos, Diseños eléctricos, Diseños de red voz y datos, Diseño de iluminación. La empresa modelo en el proceso licitatorio un programa de trabajo o programación de obra que es producto de un listado de ítems que entrego el ente contratante en los pliegos de condiciones de la licitación adaptando primero el presupuesto y cada uno de los ítems al presupuesto o propuesta económica que la empresa entrego paso seguido de la programación de obra que debía ceñirse a el tiempo de ejecución dado en el pliego de condiciones de la licitación.

Las anteriores condiciones al momento de adjudicar el contrato y como en casi todos los contratos estatales, son las condiciones que quedan contractualmente, por ser la propuesta ganadora, de tal manera que la empresa debe cumplir en todo con lo que propuso al momento de la licitación tanto en presupuesto como en programación de obra.

Para poder cumplir con la ejecución de la obra en el tiempo requerido, sin caer en causales de multas por incumplimiento en tiempo, la empresa debe controlar el costo directo de tal manera que el real o medido en obra nunca sobrepase el que la empresa propuso en la propuesta, así como los costos indirectos de el mismo, también debe controlar los tiempos de ejecución y cumplir a cabalidad con la programación de tal manera que nunca incurra en retraso y que el flujo de inversión de la obra sea acorde a la programación, evitando así como ya se dijo anteriormente multas por parte del ente contratante.

De lo anterior nace la necesidad de tener un profesional tiempo completo que se dedique a controlar el costo directo y la programación en obra, requerimiento que es parte esencial del crecimiento de cualquier empresa y de que forma parte de la ejecución de cualquier proceso constructivo con cualquier ente contratante.

Como experiencia personal, esta modalidad de proyecto de grado permite poner en práctica los conceptos aprendidos en el transcurso de la carrera, complementando la formación profesional de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander. Como aporte a las futuras generaciones de la universidad se dejará un manual con la descripción de los procedimientos necesarios para llevar a cabo un buen proceso de control de la programación y sus respectivos costos directos, así como sus factores de atrás y sobre costo.

## **1.2.OBJETIVO PRINCIPAL**

Crear un “manual simplificado para control de la programación y el costo directo en obra de infraestructura educativa”, con el fin de que las partes de la unión temporal González – Beltrán (Construfym – Ingeniería) y los estudiantes de ingeniería civil de la universidad industrial de Santander, puedan contar con un soporte técnico que permita facilitar las labores de control de la programación y a su vez de los costos directos de la obra.

Para este fin se crearan formatos de control de programación, formatos de análisis de precios unitarios y formatos de presupuesto de obra , se mostraran la forma como se miden los rendimientos reales en obra y otros conceptos más, que le darán al estudiante de Ingeniería Civil un soporte técnico para su proceso de pregrado.

## **1.3.OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar las propuestas económicas para la firma Construfym – Ingeniería, en licitaciones públicas y demás procesos de contratación en donde la empresa tenga la capacidad técnica y financiera para su realización.
- Realizar y controlar la programación de obra medida semanalmente en las obras de infraestructura que la empresa tiene a su cargo, de tal manera que se cumple con los requerimientos contractuales y se termine en los tiempos requeridos.
- Identificar todos aquellos factores que lleven a reducir el avance de la obra, y tomar medidas de choque contra los mismos.
- Como aporte a la Universidad; Diseñar e implementar formatos y formalizar procesos, con el fin de poder elaborar un “manual simplificado para control de la programación y el costo directo en obras de infraestructura educativa”, donde se compile la información necesaria de forma que sea fácil de interpretar para poner en práctica

#### **1.4.DESCRIPCION DE LA EMPRESA CONSTRUFYM –INGENIERIA**

Construfym – Ingeniería propiedad del Arquitecto Fabián Enrique González Camargo egresado de la Universidad Piloto de Colombia, es un empresa dedicada a la consultoría y construcción de proyectos de ingeniería encaminados a el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad, con su sede principal en la ciudad de Bogotá D.C. Construfym – Ingeniería cuenta actualmente con oficinas en la ciudad de Bucaramanga y Barrancabermeja en el departamento de Santander en donde en los dos últimos años ha concentrado la mayor parte de sus construcciones, con más de 15 años de experiencia en el mercado de la consultoría y de la construcción, la empresa ha constituido socios estratégicos para ejecutar proyectos de alta gama, actualmente en la ciudad de Barrancabermeja se encuentra ejecutando 3 obras de alta gama, como son:

- “Construcción de vivienda de intereses social en altura, en mampostería estructural”  
Descripción: Actualmente se viene ejecutando este proyecto que comprende 7 torres de aptos de 5 pisos de vivienda de interés social en altura en mampostería estructural.  
Valor Aproximado: 6’150.000.000,00  
Tiempo de ejecución: 14 meses  
Contratante: EDUBA
- Reforzamiento estructural y remodelación de la sede principal de la Unión Sindical Obrera U.S.O :  
Descripción: Actualmente la empresa realiza la intervención del edificio principal de la U.S.O en Barrancabermeja que cuenta con un área construida de 2643,2 m<sup>2</sup> al cual se le está realizando el reforzamiento estructural a código NSR-10 con muros tipo pantalla (2X0.3 mt) , así como ampliación de zapatas y vigas. Aparte también se tiene planeado la

remodelación total de acabados, tuberías e instalaciones eléctricas de todo el edificio.

Valor Aproximado: 2'560.000.000,00

Tiempo de ejecución: 8 meses

Contratante: U.S.O – ECOPETROL.

- "Construcción y adecuación de aulas y áreas deportivas del instituto técnico superior industrial "

Descripción: Construcción de 36 aulas de clase divididas en 3 bloques con 6 baterías de baños, 4 laboratorios, 2 canchas multifuncionales, 1 cancha de fútbol, zonas de urbanismo, camerinos y zonas administrativas.

Valor Aproximado: 7'500.000.000,00

Tiempo de ejecución: 18 meses

Contratante: Alcaldía de Barrancabermeja

#### **1.4.1. Misión**

Construfym – Ingeniería tiene como misión la generación de desarrollo y empleo de las regiones donde interviene dándole a la sociedad un valor agregado en su evolución, preparada para asumir cualquier tipo de trabajo en el cual cuente con la experiencia. Para ello maneja y coordina un plan de calidad en todas y cada una de sus obras mostrando solidez y credibilidad al momento de ser contratados.

#### **1.4.2. Visión**

Construfym - Ingeniería tiene como visión el crecimiento de los frentes de construcción de cada uno de los espacios de la sociedad colombiana para poder llegar a todos los lugares de Colombia y brindarle a la sociedad un

desarrollo encaminado al mejoramiento competitivo de la ciudadanía y al mejoramiento de la calidad de vida.

## **2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE AULAS Y ÁREAS DEPORTIVAS DEL INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR INDUSTRIAL”**

Construfym – ingeniería participante en la Unión Temporal González – Beltrán, que cuenta a su vez con el 95 % de participación en la UT, se encuentra desde diciembre de 2009 ejecutando el contrato N°1258-09 con la alcaldía de Barrancabermeja que tiene como objeto: “construcción y adecuación de aulas y áreas deportivas del instituto técnico superior industrial” bajo la interventoría de VELNEC S.A.

### **2.1. ALCANCE Y DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.**

El proyecto de “construcción y adecuación de aulas y áreas deportivas del instituto técnico superior industrial” considera la demolición de parte de las instalaciones existentes y la construcción totalmente nueva de lo siguiente:

- Tres (3) bloques de aulas: cada bloque con aproximadamente 1800 m2 construidos en dos niveles, estos bloques se encuentra equipado a su vez con
  - 36 aulas de clase: Terminadas en su totalidad con pisos en granito, puertas en lamina coll rolled, vidrios 5mm con película de seguridad, aires acondicionados de 18.000 btu, cielo raso en lamina OWA, luminarias T-5, tableros eléctricos, sistema de red inalámbrico, puntos de trabajo.
  - 6 baterías de baños: Equipados con sanitarios institucionales y llaves anti vandálicas para lavamanos, cielo rasos en laminas acrílicas lavables, puertas y divisiones en acero inoxidable.

- 4 Laboratorios: Terminados con pisos en granito, mesones en granito, lavaplatos en acero inoxidable, ventanas y puertas en lámina coll rolled, vidrios 5mm con película de seguridad.
- 2 rampas: Terminadas con pisos antideslizantes para minusválidos y demás personas incapacitas, así como barandas especiales.
- 1 corta sol: 1 corta sol en aluminio para recubrimiento y protección de toda la fachada que se encuentre a disposición del sol en las horas del día.
- 2 canchas multifuncionales:  
Dos canchas en concreto multifuncionales con sus respectivas porterías, enmallado, zonas blandas, zonas duras, sistema de iluminación con torres y graderías.
- 1 cancha de futbol:  
Una cancha de futbol equipada con sus porterías, iluminación con torres, sistema de drenaje, cárcamos en concreto y gramilla.
- 1 camerino:  
Un camerino equipado con duchas, baños y elementos deportivos.
- 1 oficina administrativa:  
Una zona administrativa y de portería acaba y terminada.
- Zonas de urbanismo:  
1500 m2 de zonas de urbanismo bancas, teatritos y zonas de esparcimiento.

## 2.2. LOCALIZACION

Ubicado en la carrera 28 #55-10 del municipio de Barrancabermeja, Santander. El colegio cuenta con un área aproximada de 3 Hectáreas, 76 msnm aprox.



**Fotografía N°1. Vista aérea Instituto Técnico Superior Industrial Barrancabermeja**  
Tomado de: [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

## 2.3. TOPOGRAFIA

La topografía de la zona es totalmente plana igual a la de la mayoría del casco urbano, en la zona de construcción de los bloques debido a esta topografía el colegio existente o la edificación vieja tendía a inundarse en periodos de lluvia por lo que se diseño a una altura de 70 cm cada uno de los bloques, por la cota de referencia de nivel 0 + 00 en el suelo ubicada a partir del BM más cercano.

## 2.4. TEMPERATURA

La temperatura media en la zona de los trabajos es de 30°, la cual en tiempos de verano fuerte puede llegar a 42° por lo que la hidratación del personal es fundamental, y en tiempo de invierno la temperatura

## **2.5.DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.**

Los trabajos realizados para la firma Construfym – Ingeniería como practicante fueron previamente acordados, coordinados todo el tiempo por el tutor encargado en este caso el Ingeniero Luis Alberto Burgos Barajas, quien se desempeña como director de obra, transmitiendo así parte de su conocimiento al practicante y de paso a este aporte a la Universidad.

Es de resaltar que todos los trabajos encomendados al practicante son trabajos propios de un Ingeniero, dándole la solidez y la experiencia en cada uno de los diferentes campos de aplicación aprendidos durante el proceso de pregrado. Tales actividades fueron:

### **2.5.1. Programación, reprogramación y control de costos de ejecución.**

De acuerdo a la planeación interna de la empresa se desempeñaron labores encaminadas a crear un plan de trabajo o programación de obra interno de tal manera que se pudiera cumplir a cabalidad con el objeto y los compromisos contractuales adquiridos a la firma del contrato. De tal manera que la obra se ejecute en los tiempos requeridos, de no ser así se debían implementar planes de contingencia, en caso tal de que la programación no fuese coherente, debían implementarse acciones correctivas a la misma así como a su vez reprogramar las actividades para no incurrir en retrasos.

Todos los procesos constructivos que están directamente mezclados con la programación de obra, fueron evaluados por la interventoria con sus respectivas indicaciones, emitiendo conceptos al respecto y precisando como mejorar el proceso constructivo y el avance de obra.

Todo lo anterior se soporta con sus debidos anexos que contemplan la programación y reprogramación, así como también su control por parte del ente contratista, mostrando en oficios de correspondencia los requerimientos de la

interventoria del proyecto y la respuesta operativa por parte del contratista, en cuanto a la ejecución de los anteriores procesos.

### **2.5.2. Presentación de propuestas en procesos de licitación.**

El desarrollo de propuestas para procesos de licitación y demás procesos de negociación tanto privados como públicos, fueron parte esencial en esta práctica aportándole a la empresa un nivel económico sostenible y dejándole al prácticamente la experiencia necesaria para la formación de empresa a futuro, esencialmente en la capacidad de analizar mercados y diferentes requisitos tanto técnicos como legales para los procesos de contratación, de tal manera que se pudieron identificar puntos críticos en las licitaciones tales como: causales de rechazo, puntuación y evaluación de las propuestas.

Aunque la practica solo se centraba en el proceso de construcción de las nuevas instalaciones del Instituto Técnico Superior Industrial, cabe resaltar que este que hacia parte de los objetivos específicos propuestos en el plan de proyecto se cumplió a cabalidad como todos los otros, dejándole a la empresa en dos propuestas una contratación superior a los \$1.400.000.000,00 mil cuatrocientos millones de pesos m/cte.

Estos dos procesos fueron los siguientes.

Contrato N°1017-10

Objeto: "Adecuación de baterías sanitarias colegio real de mares"

Contratante: Alcaldía de Barrancabermeja.

Contratista: Arq. Fabián Enrique González Camargo.

Valor contratado: \$ 33.195.240,00

Tiempo de ejecución: un (1) mes.

Estado: finalizado y recibido a satisfacción.

Fecha de inicio: 21 de octubre de 2010

Fecha de finalización: 21 de noviembre de 2010

Tipo de selección: Selección abreviada de la minina cuantía.

Documentos presentados:

- Análisis de precios unitarios.
- Presupuesto.
- Documentos legales (RUT, Cámara de comercio, RUP, Certificación de pagos seguridad social y parafiscales, carta de intención, cartas de los profesionales, soporte de maquinarias, entre otros.)

Contrato N°0004-10

Objeto: "Reforzamiento estructural y remodelación de la sede principal de la Unión Sindical Obrera U.S."

Contratante: U.S.O y ECOPETROL

Contratista: Arq. Fabián Enrique González Camargo.

Valor contratado: \$ 2.205.155.985,50

Tiempo de ejecución: ocho (8) mes.

Estado: en ejecución.

Fecha de inicio: 25 de noviembre de 2010

Fecha de finalización: 25 de julio de 2011

Tipo de selección: Licitación pública.

Documentos presentados:

- Análisis de precios unitarios.
- Presupuesto.
- Programación de obra. (grandes partidas de pago)
- Flujo de inversión.
- Análisis de inversión del anticipo
- Documentos legales (RUT, Cámara de comercio, RUP, Certificación de pagos seguridad social y parafiscales, carta de intención, cartas de los profesionales, soporte de maquinarias, entre otros.)

Los anteriores documentos y soportes de los procesos de contratación que se llevaron a cabo y que fueron presentados bajo la dirección y guía del tutor son parte de los logros alcanzados durante esta práctica empresarial y se muestran en anexos.

### **3. APORTE “MANUAL SIMPLIFICADO PARA CONTROL DE LA PROGRAMACION Y EL COSTO DIRECTO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA”**

#### **3.1. DESCRIPCION**

El manual simplificado para control de la programación y el costo directo en obras de infraestructura educativa tiene como finalidad darle al lector una visión clara de los factores que pueden influir directamente en la alteración de tiempos de ejecución y costos de obra, esto basado en una planeación previa y una posterior ejecución.

Siendo simplificado, este manual contemplara aspectos particulares en algunos casos y en otros más bien generales, teniendo en cuenta aspectos particulares que tengan una influencia significativa en la variación de la programación y los costos directos de la obra, existen dos tipos de contratación legalmente constituidos en el ámbito colombiano, tales tipos de contratos de construcción, son los públicos y los privados, el primero con entes públicos y regido por la ley 80 de contratación estatal y el segundo regido por el código de comercio. Para este caso se analizaran procesos públicos, aunque para todos los efectos el método del manual simplificado es el mismo y se puede aplicar tanto a obras con entidades públicas como obras con entidades privadas.

Existen dos fases en la consecución de un proyecto de construcción, estos son: la planeación, y la ejecución.

La planeación es la fase previa de un proyecto de construcción, en la que se tienen en cuenta todos los procesos constructivos, y los diferentes factores internos y externos que pudiesen influir en el desarrollo de la obra.

La ejecución es el desarrollo de la planeación, en donde se ejecuta todo lo planeado en la fase anterior.

En la contratación pública existen varias modalidades de contratación en este caso el proyecto para la "construcción y adecuación de aulas y áreas deportivas del instituto técnico superior industrial" fue un proyecto contratado mediante licitación pública, y es un contrato de **precios unitarios fijos**, es decir que la entidad contratante en este caso la alcaldía, expide un presupuesto con unos ítems a construir, estos ítems tienen cada uno una cantidad considerada y ajustada a unos planos y un proceso de consultorio previo, en el cual no se entrara en detalle. Por lo general el método de calificación de las propuestas económicas en una licitación es la media, ya sea geométrica, aritmética entre otras. Entonces el proponente llena su propuesta económica con los precios unitarios de tal manera que ese presupuesto se ajuste al P.O (presupuesto oficial).

Estos precios unitarios que son precios unitarios contractuales, son lo que llamaremos en este manual, "precios de venta" que son a como el contratista le cobra a la entidad contratante los ítems que con esta contrato, que en este caso son ítems contractuales. De acuerdo a lo anterior el contratista en su propuesta entregó una programación de obra, que genere un flujo de inversión, si esa programación al momento de iniciar la ejecución se encuentra mal diseñada o existen errores en cantidades que afecten los valores parciales de los ítems y a su vez el flujo de inversión, el contratista puede presentar una reprogramación que ajuste tiempos de ejecución y flujo de inversión a algo más aproximado a lo real, pero esto es algo en lo que no entrara en detalle por ser este un manual simplificado, entonces se entenderá que la "programación contractual" y el "flujo de inversión contractual" se encuentran ajustados a la realidad de la obra con un alto porcentaje de confiabilidad. Para efectos de este manual

simplificado se llamara a la programación contractual, "programación de venta", y al flujo de inversión contractual, "flujo de inversión de venta".

La gerencia de los proyectos necesita información confiable para la toma de decisiones, entonces vamos a hacer una descripción de los pasos que este manual simplificado hace para lleva a cabo el control de la programación y el costo directo de las obras. El desarrollo de lo anteriormente descrito así como de los pasos que harán parte del manual solo teniendo en cuenta lo que encierra el **COSTO DIRECTO DE LA OBRA**, concepto que se da como entendido por parte del lector, **lo ejemplos a usar en este manual solo corresponden a 3 ítems del presupuesto, puesto que el convenio entre la empresa y la universidad, impide por principios de confidencialidad que se revele la información confidencial de la empresa.** Los ítems tomados como ejemplo son:

<b>Cimentación</b>	<b>Unidad</b>
Concreto para zapatas	M3
<b>Pisos</b>	<b>Unidad</b>
Pisos en granito pulido	M2

**Tabla N°1. Ítems analizados en el manual simplificado.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

Pasos a seguir en el manual simplificado para el control de la programación y el costo directo:

- Propuesta de licitación.
  - Presupuesto de venta
    - Análisis de precio unitario de venta.
  - Programación de venta
  - Flujo de inversión de venta
- Planeación interna.
  - Presupuesto de compra.
    - Análisis de precio unitario de compra.
  - Programación de compra.

- Flujo de inversión de compra.
- Proceso de ejecución.
  - Control de materiales.
  - Control de equipos.
  - Control de transportes.
  - Control de mano de obra.
  - Acta de avance.
  - Medidas de choque.

### **3.1.1. PROPUESTA DE LICITACION.**

Existe varios tipos de procesos para la contratación estatal en este caso se habla de licitación pública, modelo en el cual cualquier persona natural, jurídica, consorcio o unión temporal puede participar para postularse como constructor.

En la mayoría de los casos los pliegos de condiciones que la entidad contratante exige cumplir, tienen dos puntos principales de asignación de puntaje como son la propuesta económica y la propuesta técnica, en la primera se habla claramente de la presentación de análisis de precios unitarios y de presupuesto de obra, para la segunda se habla en muchos casos de planes de calidad y de programación de obra. Es así como los que se presentan a la licitación proponen cada uno sus precios unitarios, su programación de obra y su flujo de inversión adaptándose a las condiciones exigidas en el pliego en cuanto al tiempo de ejecución y al máximo tope económico o P.O. (Presupuesto Oficial).

Esto por lo general es algo mentiroso ya que la idea del licitante es ganar la licitación, entonces la mayoría de las veces los precios son solo para adaptarse al sistema de calificación ya se media geométrica, aritmética o el que el pliego indique, lo mismo para con la programación de obra, que se hace solo para ajustarse al plazo de ejecución dado en los pliegos.

Por eso la gran mayoría de las veces en los procesos con entidades públicas no se cumple la programación propuesta en el proceso licitatorio, porque las

proyecciones que se hacen son para adaptarse al tiempo de ejecución más no para medir realmente los tiempos de ejecución reales del contrato.

### 3.1.1.1. PRESUPUESTO DE VENTA.

El presupuesto de venta es el presupuesto con el que se gana la licitación y que se convierte en presupuesto contractual, este nace de unos precios unitarios de venta, que también hacen parte de la propuesta de licitación. Para el ejemplo medido en la obra, el presupuesto de venta es el siguiente.

Tomamos como ejemplo un ítem propio de estructura en concreto, un ítem de acabados arquitectónicos, y un ítem no previsto como ítem también de acabado.

CONDICIONES INICIALES					CONDICIONES ACTUALIZADAS			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>2</b>	<b>CIMENTACION</b>				<b>\$ 167.033.845,00</b>			<b>\$ 110.341.730,00</b>
02.02.03	Zapatas	M3	302,50	\$ 552.178,00	\$ 167.033.845,00	199,83	\$ 552.178,00	\$ 110.341.730,00
<b>10</b>	<b>PISOS</b>				<b>\$ 217.365.821,00</b>			<b>\$ 217.365.821,00</b>
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosin en granito pulido	M2	3271,02	\$ 66.452,00	\$ 217.365.821,00	3271,02	\$ 66.452,00	\$ 217.365.821,00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 384.399.666,00</b>	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 327.707.551,00</b>

**Tabla N°2. Ítems analizados del presupuesto contractual.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

### **3.1.1.1.1. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE VENTA.**

El precio unitario de venta es el precio que la empresa ofreció en su propuesta para el costo unitario de cada uno de sus ítems y con los cuales gana la licitación, estos precios se hacen por lo general en función de precios de lista como: coval, ferretería al Día, Ardisa, Corona, Argos, Construdata, Constructor, Equipos y maquinaria, entre otros.

Así se construye un precio unitario con materiales, equipo, transportes y mano de obra de cada uno de los ítems de la propuesta, la cantidad de material, el análisis de rendimientos, los acarreos y traslado de materias primas, y los rendimientos de la mano de obra, también pueden ser consultados en tablas o asimilados por un profesional que tenga la experiencia necesaria para dar su criterio.

De lo anterior se construye la propuesta económica, muchas veces en algunas precios se gana y otros se pierde dándole así equilibrio al contrato y tratando de acercarse más al punto que el pliego indique para obtener el mayor puntaje.

A continuación se mostraran los precios que se usan para el ejemplo que son parte de la propuesta económica del contrato N°1258-09 en el cual se ejecuta la práctica empresarial.

02 CIMENTACION		ACTIVIDAD		UNIDAD	
02.02 CONCRETOS DE CIMENTACION		02.02.03 Zapatas		M3	
I. MATERIALES.					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
Tabla para formaleta 1"x12"x10" madera cativo	ML	4,000	3.700,00	14.800,00	
Puntilla promedio	LB	1,000	2.500,00	2.500,00	
Varillón madera ordinaria (Vara de clavo) 1x1"x10" mts madera cativo	ML	4,000	1.900,00	7.600,00	
Desperdicio material	%MA	0,020	24.900,00	498,00	
Concreto de 3000 PSI (produccion)	M3	1,000	360.807,90	360.807,90	
<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>				<b>386.205,90</b>	
II. HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
Herramienta menor (% MO)	Gb			5.881,00	
Vibrador a gasolina	DIA	0,335	40.000,00	13.400,00	
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>				<b>19.281,00</b>	
III. TRANSPORTE.					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
<b>SUBTOTAL TRANSPORTE</b>				<b>-</b>	
IV. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	FACTOR PRESTACIONAL	TOTAL JORNAL	RENDIMIENTO DÍA	VALOR PARCIAL
Cuadrilla A: 1oficial + 4 ayudantes	100000	1,680	168.000,00	0,700	117.600,00
<b>SUBTOTAL (MANO DE OBRA/SUBCONTRATOS)</b>				<b>117.600,00</b>	
<b>COSTO DIRECTO AJUSTADO AL PESO</b>				<b>523.087,00</b>	

**Ilustración N°1. Análisis de precio unitario venta – Zapata.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

10 PISOS		ACTIVIDAD		UNIDAD	
10.02 ACABADO PISOS		10.02.01 Baldosin en granito pulido		M2	
I. MATERIALES.					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
Cemento blanco	kg	1,000	1.400,00	1.400,00	
Baldosa ALFA L1 0.33x0.33 o similar	m2	1,000	35.000,00	35.000,00	
Color mineral	kg mineral	0,100	6.800,00	680,00	
ACPM	gl	0,038	6.300,00	239,40	
Deperdicio material	%MA	0,030	37.319,40	1.119,58	
<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>				<b>38.438,98</b>	
II. HERRAMIENTA Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
Herramienta menor				737,00	
Pulida Pisos	m2	1,000	17.405,87	17.405,87	
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>				<b>18.142,87</b>	
III. TRANSPORTE.					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
<b>SUBTOTAL TRANSPORTE</b>				<b>-</b>	
IV. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	FACTOR PRESTACIONAL	TOTAL JORNAL	RENDIMIENTO DÍA	VALOR PARCIAL
Cuadrilla E: 1 Oficial + 1 Ayudante	47.000,00	1,680	78.960,00	0,125	9.870,00
<b>SUBTOTAL (MANO DE OBRA/SUBCONTRATOS)</b>				<b>9.870,00</b>	
<b>COSTO DIRECTO AJUSTADO AL PESO</b>				<b>66.452,00</b>	

**Ilustración N°2. Análisis de precio unitario venta – Baldosín en granito pulido.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

### 3.1.1.2. PROGRAMACION DE VENTA.

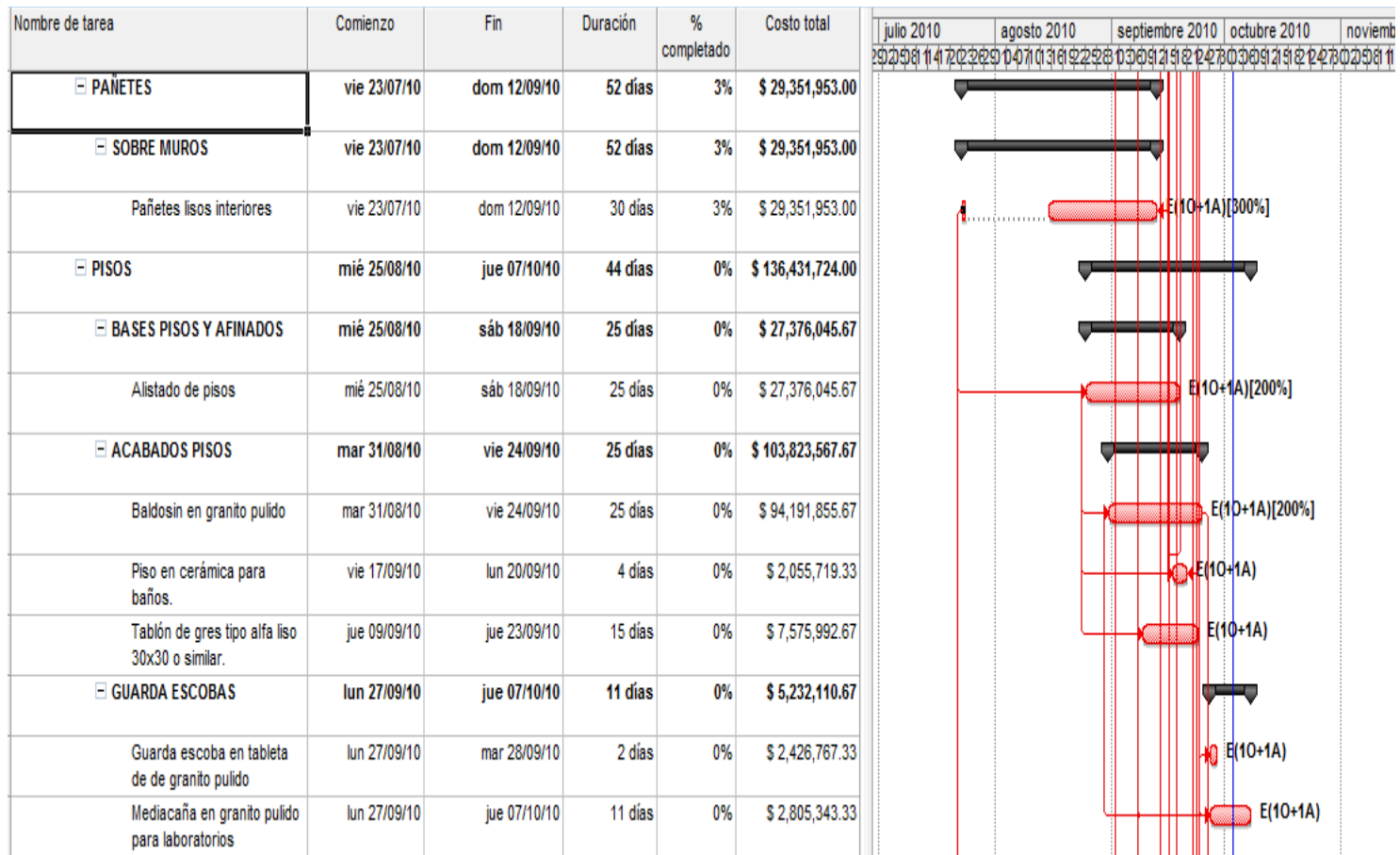
Es parte del proceso de licitación y es el análisis del proceso constructivo en todos sus niveles, muchas veces solo para adaptarse a un tiempo de ejecución pedido por la entidad contratante, pero no ajustado a la realidad de la obra. Por lo que pierde confiabilidad, para efectos de este manual se toma el que hizo parte de la propuesta para los ítems propuestos, y solo se analiza un ítem, pues el proceso es repetitivo para todos los demás, en este caso se analiza como ejemplo el ítem, "baldosín en granito pulido", por ser un ítem de acabado completo, con varios procesos constructivos y de una alta cantidad y valor en el contrato.

Cabe anotar que la programación es detallada y fue dividida en la ejecución de cada uno de los módulos y las zonas exteriores, como se encuentra descrito el proyecto en el numeral **2.1**, entonces vamos a analizar solo la "instalación de baldosín en granito pulido" que para el modulo B representa una cantidad de **1417.44** (m2) de la total de los tres módulos mostrada en el presupuesto de venta, en el numera **3.1.1.1**.

CONDICIONES INICIALES					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL
	Modulo B				
10	PISOS				\$ 94.192.387,00
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosín en granito pulido	M2	1417,45	\$ 66.452,00	\$ 94.192.387,00
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 94.192.387,00

**Tabla N°3. "baldosín en granito pulido" – Modulo B.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



**Ilustración N°3. Programación modulo B – capítulo 10. Pisos.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

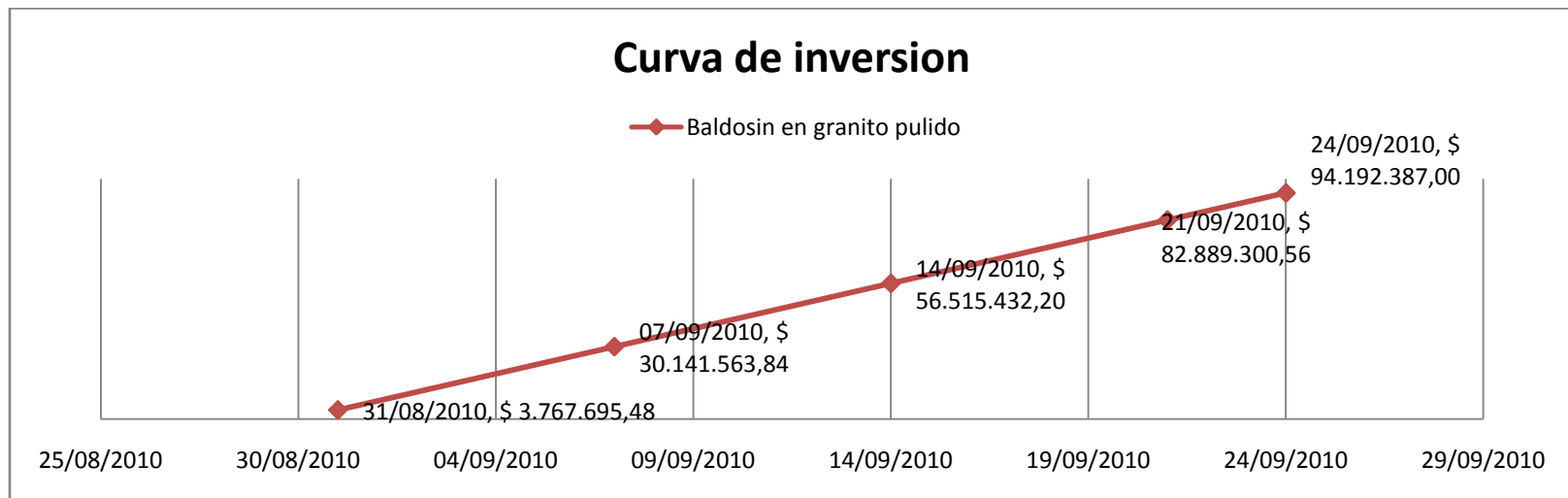
### **3.1.1.3. FLUJO DE INVERSION DE VENTA.**

El flujo de inversión de venta que sale de una programación de obra y unos tiempos de ejecución considerados por el programador de la obra, es lo que el contratista propuso en la licitación, y además es la manera como el interventor medirá el adelanto o el atraso en la obra, en el tiempo. si en algún momento de la obra existe una reprogramación entonces cambiara también el flujo de inversión de venta, para ejemplo se asume que la programación es la contractual y que es con la que los entes de control miden el avance de la obra.

CONDICIONES INICIALES			Flujo de inversión						
			MES		Ago-10	Sep-10			
ITEM	DESCRIPCION	UND	Dura.	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
	Modulo B								
10	PISOS								
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosin en granito pulido	M2	25 días	\$ 94.192.387,00	\$ 3.767.695,48	\$ 30.141.563,84	\$ 56.515.432,20	\$ 82.889.300,56	\$ 94.192.387,00

**Tabla N°4. Flujo de inversión de venta "baldosin en granito pulido" – Modulo B.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



**Ilustración N°4. Flujo de inversión de venta – Baldosin en granito pulido.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

### **3.1.2. PLANEACION INTERNA.**

La planeación interna es un proceso que debe realizarse al interior de cualquier constructora o contratista, para establecer si lo que propuso realmente esta acorde con lo real, además de conocerse posibles falencias en la propuesta, precios en los que la empresa va a perder y todos estos análisis que se traducen en la toma de decisiones por parte de la gerencia de la empresa para el crecimiento de la misma.

#### **3.1.2.1. PRESUPUESTO DE COMPRA**

El presupuesto de compra, es lo que en pocas palabras la empresa planea invertir, es el costo directo real de la obra, es tal vez lo mas importante en la planeación, si bien es cierto las cantidades de obra son un factor fundamental del presupuesto de compra, lo cierto y realmente evaluable desde el punto de vista financiero para un gerente, son los precios unitarios, pues son lo que marca la utilidad neta.

La confiabilidad del presupuesto de compra, debe ser a un 98% mínimo, pues es el presupuesto de compra parte del esencial y inicial de la programación de compra así como del flujo de inversión de compra. Lo que en últimas le mostrara al gerente una visión clara de cómo debe invertir en la obra a medida que pasa el tiempo.

Para los efectos de este presupuesto se toman como referentes los ítems que se escogieron para analizar y su respectiva cantidad y precio de compra, el último que tendrá un análisis mas detallado.

CONDICIONES INICIALES					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>2</b>	<b>CIMENTACION</b>				<b>\$ 80.037.870,00</b>
02.02.03	Zapatas	M3	302,50	\$ 264.588,00	\$ 80.037.870,00
<b>10</b>	<b>PISOS</b>				<b>\$ 169.252.388,00</b>
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosín en granito pulido	M2	3271,02	\$ 51.743,00	\$ 169.252.388,00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 249.290.258,00</b>

**Tabla N°5. Presupuesto de compra – ítems analizados.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

### **3.1.2.1.1. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE COMPRA.**

En el sistema de control interno de una empresa de construcción es necesario que exista un profesional encargado de revisar y supervisar que los precios unitarios que se hicieron en la propuesta o precios de venta no sean inferiores a los precios de compra de la empresa de tal manera que este precio de venta se encuentre por encima o al menos igual al precio de compra o en el peor de los casos por encima inferior al costo de venta pero solo en ítems donde las cantidades sean mínimas y el peso del valor parcial sea casi nulo en cuanto al costo directo total del contrato.

Estos precios unitarios de compra, son contruidos a partes de costos de materiales reales y de cantidades unitarias de materiales reales, desperdicios reales en obra, costos de equipos reales, y costos de mano de obra real.

Para lo anterior se tomaran los 5 ítems propuestos para su análisis por ser de gran de peso económico en la ejecución de la práctica y también por

presentarse en la gran mayoría de obras de infraestructura educativa, que es a lo que se encuentra encaminado este manual simplificado.

- **Zapatas**

El ítem referente a zapatas, hace referencia a la fundición de concreto en las zapatas y tiene como unidad el metro cubico (m<sup>3</sup>) como se muestra anteriormente en la ilustración N°1 de análisis de precio unitario – zapata, que hace parte de la propuesta contractual.

El análisis de precio unitario de compra se muestra a continuación:

ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA - SECRETARIA DE EDUCACION					
CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION BLOQUES DE AULAS Y AREAS DEPORIVAS INTITUTO TECNICO SUPERIOR INDUSTRIAL - SEDE A MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA					
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE COMPRA					
ITEM:	DESCRIPCIÓN				UNIDAD:
02.02.03	ZAPATAS				M3
<b>I. MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	DESPERDICIO	CANTIDAD	V/R PARCIAL
Arena	M3	\$ 28.000,00	5,50%	0,650	\$ 19.201,00
Triturado 3/4"	Und	\$ 70.000,00	6,70%	0,750	\$ 56.017,50
Cemento	Bulto	\$ 15.571,00	3,20%	7,000	\$ 112.484,90
Agua	M3	\$ 1.439,77	2,30%	0,117	\$ 172,33
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 187.876,00</b>
<b>II. EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
DESCRIPCIÓN	COSTO NUEVO	TARIFA DIA POR PORCENTAJE ASIGNADO	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
Herramienta Menor					
Palas (Cant . 4)	\$ 48.000,00	\$ 144,00	Dia	8,748	\$ 16,46
Carretillas (cant. 2)	\$ 186.000,00	\$ 558,00	Dia	8,748	\$ 63,79
Baldes (15)	\$ 45.000,00	\$ 135,00	Dia	8,748	\$ 15,43
Mezcladora de 1 bulto (Electrica)	\$ 11.575.600,00	\$ 57.878,00	Dia	8,748	\$ 6.616,14
<b>TOTAL EQUIPOS</b>					<b>\$ 6.712,00</b>
<b>III. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	V/P/C	DISTANCIA	M3. ton/Km	TARIFA	V/R PARCIAL
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>					<b>\$ -</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	V/R + PRESTACIONES	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
Subcontrato mano de obra incluye (vibrador de concreto)					\$ 70.000,00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 70.000,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 264.588,00</b>
A.I.U 30%					<b>\$ 79.376,40</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>\$ 343.964,40</b>

**Ilustración N°5. Análisis de precio unitario compra- Zapata**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

El análisis de precio unitario anterior tiene las siguientes explicaciones técnicas de desarrollo y consolidación para llegar a un costo directo que genere credibilidad por parte de la gerencia de la empresa.

El costo de los materiales se asume para todos los casos los precios de compra facturados por los diferentes proveedores a la empresa, las cantidades utilizadas para la producción del concreto son dadas por el diseño de mezcla realizado por la firma SPC suelos concretos y pavimentos. Para corroborar que se está cumpliendo con la resistencia de 3000 psi se sacan muestras que se llevan al laboratorio y se expiden los informes correspondientes a la interventoría, dándonos confiabilidad en el diseño el cual asumió las siguientes cantidades por m3 cubico y en su equivalencia por bulto de cemento.

<b>DOSIFICACION EN OBRA CONCRETO 3.000 PSI</b>	
<b>CANTIDADES POR 1 M3 DE CONCRETO</b>	<b>CANTIDADES POR 1 BULTO DE CEMENTO</b>
0.75 M3 DE TRITURADO	12 BALDES DE TRITURADO
0.65 M3 DE ARENA	8 BALDES DE ARENA
7 BULTOS DE CEMENTO	1 BULTO DE CEMENTO
0.117 M3 DE AGUA	2.5 - 4 BALDES DE AGUA SEGÚN HUMEDAD DE LA ARENA

**Tabla N°6. Dosificación en obra concreto 3000 Psi.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

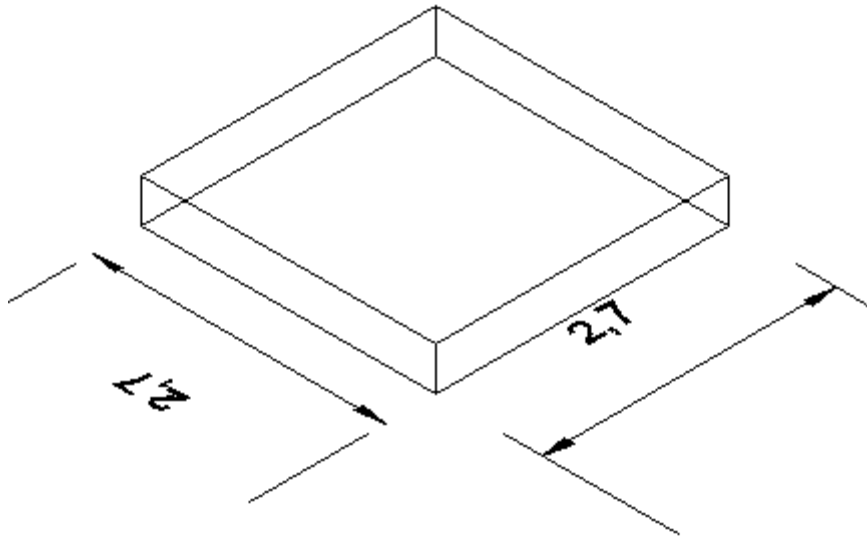
De la experiencia empírica del director de obra, profesional calificado con experiencia en el manejo de materiales pétreos y preparación de concretos, se asumen desperdicios equivalentes a los mostrados en el análisis de precios unitarios, teniendo en cuenta perdidas en el cargue, descargue, traslado en obra del material, entre otros tipos de pérdida o desperdicios.

En cuanto a los equipos utilizados se hizo un análisis de preparación y posterior fundición de la zapata con el maestro que realiza las actividades, de ese proceso constructivo y teniendo en cuenta la experiencia del maestro se logro establecer la cantidad de palas carretillas y baldes que se tenían que comprar para la actividad en caso de existir pues se le daría el uso

necesario, pero para el cálculo se toma como nuevo el artículo y se aplica un porcentaje del 0.3% diario, teniendo en cuenta deterioros por uso y vida útil, de tal manera que al mes el equipo rinda un promedio del 10% del costo nuevo, lo anterior para la herramienta menor.

En cuanto a la mezcladora de 1 bulto de cemento de capacidad máxima se toma el precio de compra nuevo y se le ajusta una tarifa diaria del 0.5% del valor del equipo de tal manera que el equipo rinda un promedio del 15% mensual máximo, incluyendo costos de electricidad por tratarse de un motor eléctrico.

Los anteriores porcentajes fueron estimados de costos de alquileres de maquinarias, equipos y herramientas, que la firmas FORMACOL Y CONSTRUEQUIPOS dieron para tal caso, ellas muestran en sus listas de precios que entre el material más fácilmente se deteriore en el tiempo mayor debe ser su utilidad – día, porque menor es su vida y mayor su depreciación. El rendimiento de la mano de obra marca la pauta por teoría para el rendimiento de los equipos en este caso una cuadrilla de 1 oficial + 1 ayudante, fundió 3 zapatas de la sección mostrada a continuación de la siguiente manera.



**Ilustración N°6. Sección recta zapata tipo 1 – Z1**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

Geometría zapata:

Zapata tipo 1 – Z1

Sección transversal: 2.7 (m) x 2.7 (m)

Altura: 0.40 (m)

Área: 7.29 m<sup>2</sup>

Volumen: 2.91 m<sup>3</sup>

Nº elementos: 3

Volumen total concreto: 8.748 m<sup>3</sup>

De lo anterior y lo observado en obra se puede decir que el rendimiento de los equipos es de 8.748 m<sup>3</sup>/Día, como se asume en el análisis de la figura 4.

En cuanto a la parte de mano de obra, se subcontrata la mano de obra con el maestro general, persona certificada y con la experiencia idónea en construcción de estructuras en concreto, el maestro pasa una propuesta que se adapta a los precios internos de pagos de mano de obra de la empresa, el mismo firma un contrato de precios unitarios de suministros de mano de obra , en donde se estipulan los costos y actividades asumidas por el maestro y los costos y actividades asumidos por la empresa, en este caso la empresa le da al maestro para la fundición de concreto de cualquier tipo todas las facilidades de preparación y fundición excepto equipos de uso personal: como fluxómetros e hilos y equipo de mano como el vibrador de concreto. La empresa no asume el costo del vibrador por tratarse de una maquina de fácil robo lo que se traduciría en perdidas constantes para la misma.

- **Baldosín en granito pulido.**

De acuerdo a los requerimientos de una institución educativa pública, de alto tránsito peatonal en sus salones, pasillos y zonas comunes, el diseño proyecto pisos en granito pulido de alta resistencia y duración a lo largo del tiempo de tal manera que el mantenimiento sea mínimo con respecto al uso. De acuerdo a los requerimientos técnicos del material y las especificaciones de instalación, para el recibido satisfactorio por parte de la interventoria se generaron los siguientes costos directos en el análisis de precio unitario mostrado a continuación.

ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA - SECRETARIA DE EDUCACION					
CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION BLOQUES DE AULAS Y AREAS DEPORIVAS INTITUTO TECNICO SUPERIOR INDUSTRIAL - SEDE A MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA					
ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE COMPRA					
ITEM:	DESCRIPCIÓN				UNIDAD:
10.02.01	Baldosin en granito pulido				M2
<b>I. MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	DESPERDICIO	CANTIDAD	V/R PARCIAL
Baldosa en granito	M2	\$ 27.500,00	6,00%	1,000	\$ 29.150,00
Cemento blanco	kg	\$ 1.000,00	5,00%	1,660	\$ 1.743,00
Agua	m3	\$ 1.439,77	1,50%	0,005	\$ 7,31
<b>TOTAL MATERIALES</b>					<b>\$ 30.900,00</b>
<b>II. EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>					
DESCRIPCIÓN	COSTO NUEVO	TARIFA DIA POR PORCENTAJE ASIGNADO	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
Herramienta Menor Baldes (2)	\$ 3.000,00	\$ 9,00	Dia	20	\$ 0,45
<b>TOTAL EQUIPOS</b>					<b>\$ -</b>
<b>III. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	V/P/C	DISTANCIA	M3. ton/Km	TARIFA	V/R PARCIAL
Flete Bogota - Barrancabermeja					\$ 5.151,52
Descargue en bodega	52			7	\$ 364,00
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>					<b>\$ 5.516,00</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	V/R + PRESTACIONES	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
Subcontrato mano de obra: instalacion de pisos en granito pulido incluye destrancado y brillado				20	\$ 15.000,00
Malacatero interno	1,00	\$ 30.000,00	\$ 54.000,00	165	\$ 327,27
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>\$ 15.327,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 51.743,00</b>
A.I.U 30%					<b>\$ 15.522,90</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>\$ 67.265,90</b>

**Ilustración N°7. Precio de compra – Baldosín en granito pulido**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

Los costos de los materiales son los costos generados por los proveedores a la empresa, en este caso el baldosín en granito fue comprado en la ciudad de Bogotá por tener la capacidad operativa en cuanto a cantidad y tiempo de entrega ya que se habla de casi 4000 m2 de piso en granito, cabe

resaltar que todos los negocios en los que la cantidad es catalogada como alto volumen, tienen un buen margen de descuento.

Los desperdicios de piso se dan en cortes de baldosín de acuerdo a la geometría del diseño arquitectónico, en baldosas que llegan en mal estado, en pisos que se tienen que demoler cuando no quedan al nivel que es, todos estos son consolidados, y su porcentaje obedece a un análisis de lo pedido a la fabrica y lo puesto y cobrado en obra:

Análisis de desperdicio por m2:

Registrado en facturas y recibido en almacén: 2350 m2

Cobrado en actas: 2221.2

Desperdicio:  $((2350-2221.2)/2350)*100 = 5.48\%$  aprox. 6%

Los otros desperdicios son asumidos a priori de la experiencia técnica del maestro de obra encargado y especializado de la instalación de pisos en granito.

Las cantidades de materiales para la boquilla se detectan en este caso de la siguiente manera. Todos los salones tienen 59.8 m2, para el cálculo se aproxima a 60 m2 por cada salón, en los cuales se gastaron 2 bultos de cemento blanco. Lo que nos da el rendimiento por metro cuadrado de 1.66 kg teniendo en cuenta que cada bulto tiene 50 kg.

El costo de la herramienta menor es casi nula, porque la empresa solo facilita reglas metálicas que no tienen peso relevante en el precio y baldes para esta actividad. El resto de equipos como la máquina para pulir pisos, la máquina para destroncar, la máquina para brillas, hilos, niveles y otros elementos de mano son asumidos por el maestro especialista en la actividad.

Los costos de transporte de materiales fueron calculados en base los fletes y los metrajes suministrado, el peso por m<sup>2</sup> del granito es de 52 kg, el flete de la mula desde Bogotá hasta Barrancabermeja tuvo un costo de 3'400.000, la mula carga 660 m<sup>2</sup> máximo, que son más de 34 ton en peso, y el descargue en obra tienen un costo de coteros de \$ 7.000 pesos/ton.

### **3.1.2.2. PROGRAMACION DE COMPRA.**

La programación de compra que se genero a partir del presupuesto de compra no es más que el cambio de los costos de venta por los de compra en la programación de venta, pero no significa que se altere la programación para todos los casos exista o no exista programación se da pro entendido que la programación de venta y de compra son las mismas lo único que varia y que las haces distintas es que los costo de las actividades para la programación de venta serán los costos de venta y para la programación de compra pues los de compra. Teóricamente solo debe existir una programación, ajustada a los rendimientos reales de los recursos, y con las interdependencias reales.

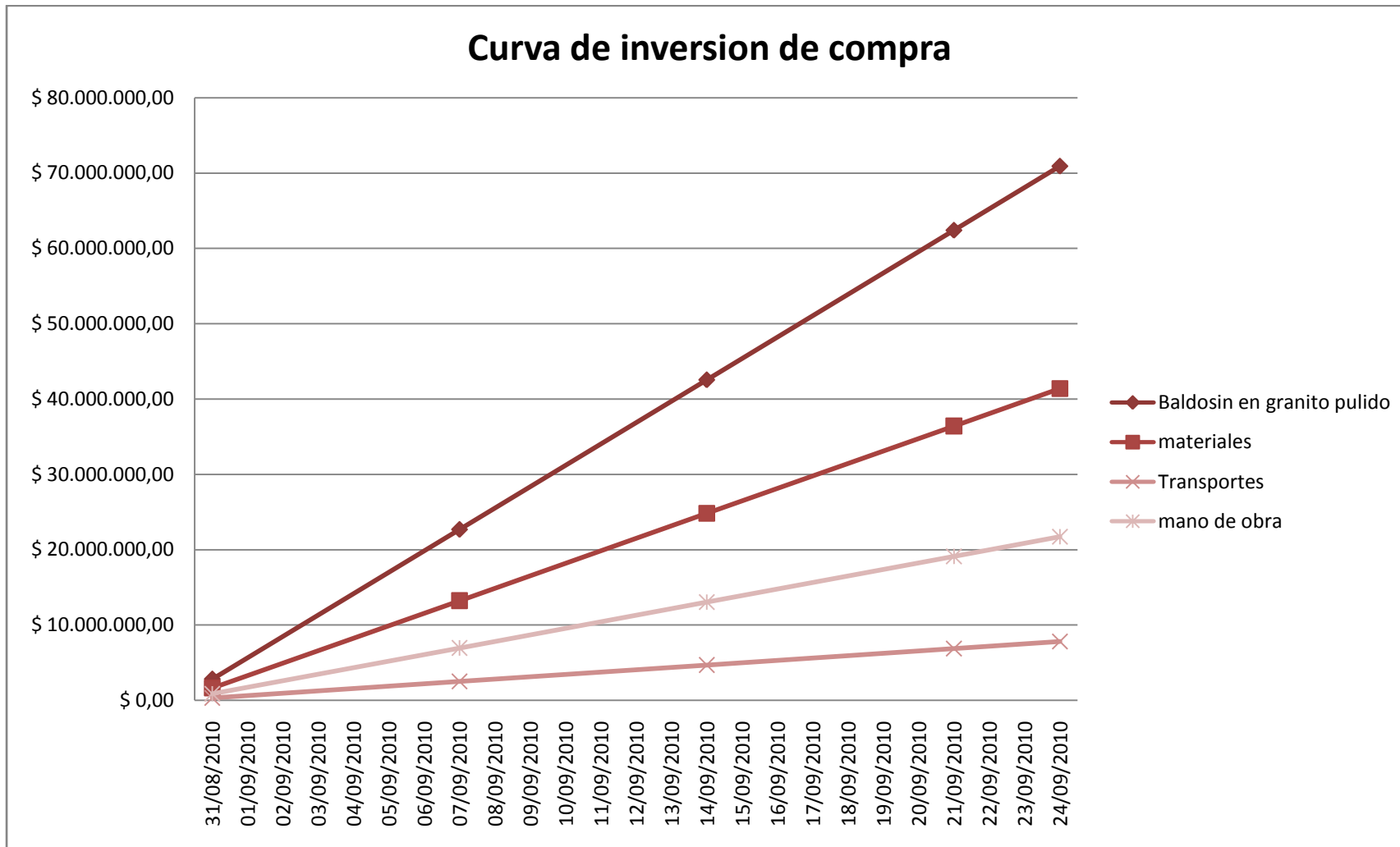
### **3.1.2.3. FLUJO DE INVERSION DE COMPRA.**

El flujo de inversión de compra es producto de la asignación del presupuesto de compra a la programación de compra lo que se traduce en un flujo de inversión de compra. Para efectos del control se desglosara el flujo de inversión de compra. En flujos de inversión en: materiales, equipo, transportes y mano de obra, componentes principales de los análisis de precio de compra.

CONDICIONES INICIALES				Flujo de inversión								
				MES				ago-10	sep-10			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	Dura.	Fecha inicio	Finalización	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
	Modulo B											
10	PISOS											
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosín en granito pulido	M2	1417,45	25 días	31/08/2010	24/09/2010	\$ 73.343.115,00	\$ 2.933.724,60	\$ 23.469.796,80	\$ 44.005.869,00	\$ 64.541.941,20	\$ 73.343.115,00
	materiales	M2	1417,45				\$ 43.799.205,00	\$ 1.751.968,20	\$ 14.015.745,60	\$ 26.279.523,00	\$ 38.543.300,40	\$ 43.799.205,00
	Equipo	M2	1417,45				\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Transportes	M2	1417,45				\$ 7.818.654,20	\$ 312.746,17	\$ 2.501.969,34	\$ 4.691.192,52	\$ 6.880.415,70	\$ 7.818.654,20
	Mano de obra	M2	1417,45				\$ 21.725.256,15	\$ 869.010,25	\$ 6.952.081,97	\$ 13.035.153,69	\$ 19.118.225,41	\$ 21.725.256,15

**Tabla N°7. Flujo de inversión de compra - "Baldosín en granito pulido" - Modulo B**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



**Ilustración N°8. Curva de inversión de compra – Baldosín en granito pulido – Modulo B**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

### **3.1.3. PROCESO DE EJECUCION.**

Es el proceso de ejecución donde se lleva a cabo toda la fase de planeación, se trata de cumplir a cabalidad con lo planeado, para ello se hace seguimiento a la obra, y ese control se traduce en actas de avance de obra, donde se puede observar claramente lo que se ha hecho obra.

Para llevar a cabo todas las actividades es necesario que cada uno de los componentes de una actividad estén a los actos y en el momento para su uso. Vamos entonces a describir cada una de las formas de controlar los componentes para realizar una actividad y los factores que muy seguramente pueden generar una alteración en estos componentes y producir atrasos.

#### **3.1.3.1. CONTROL DE MATERIALES.**

Para realizar cualquier actividad es necesario el suministro de los materiales que se usan en la misma, para el caso del ejemplo el ítem "baldosín en granito pulido" considera en su "análisis de precio unitario de compra", tiene dos elementos principales, como se sabe el granito se pega en "mortero de piso", pero este no se computa en el unitario por hacer parte del alistado de pisos que es otro ítem aparte, por ello los únicos componentes son la baldosa y el cemento blanco.

El control que se ejerce en el almacén o bodega, que en este caso es el lugar donde se albergan todos los materiales que llegan a la obra suministrados por los proveedores, de tal manera que el almacenista debe darle la respectiva entrada a cada material y la respectiva salida, esto por medio de un software o un formato de kardex, sistema que se supone como entendido por el lector y por ello no se entra en detalle. La programación de compra en este caso es usada por el gerente para determinar cuánto dinero debe tener invertido en material para ejecutar la actividad.

Para que no exista retraso, se da un tiempo de chequeo de materiales, es necesario saber los tiempos de entrega de los materiales en obra, de tal manera que la llegada del material a la obra no me genere retrasos, por eso el ingreso al almacén se debe hacer 5 días antes de iniciar la actividad, teniendo en cuenta los tiempos de entrega por parte del proveedor, previa cotización. En este caso el tiempo de entrega para 1418 (m<sup>2</sup>) fue de 8 días hábiles. Luego entonces el pedido se debió hacer casi 15 días antes del inicio de la actividad.

El control se hace primero con la lista de chequeo de que el material ingreso 5 días antes de iniciar la actividad al almacén, previa requisición hecha por el ingeniero residente con los tiempos anteriormente estipulados. El ingeniero le pide al almacenista que le chequee en un formato los materiales que el requiere. Al momento del inicio de las actividades el almacenista da salida diaria a los mismos, y los descarga del software referenciado que serán usados en la actividad a la cual el ingeniero residente ha dicho que se van a usar.

La medición del exceso de material en este caso se da de la siguiente manera, controlando así que no sobrepase el costo directo de compra que ya fue planeado, o ajustándolo por si alguna razón al momento de la planeación no se tuvieron en cuenta factores que pudiesen afectar el mismo.

Para el ejemplo, "baldosín en granito pulido" se tiene una cantidad de 1.06 m<sup>2</sup> por 1 m<sup>2</sup> de baldosín incluido desperdicio y de 0.346 kg de cemento blanco por 1 m<sup>2</sup> de baldosín incluido desperdicio. De tal manera que para el total de m<sup>2</sup> a realizar en la actividad se tiene lo siguiente.

$$\text{Cantidad baldosín} = 1418 \text{ (m}^2\text{)} * 1.06 \text{ (m}^2\text{)} = 1503.08 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Cantidad Cemento blanco} = 1418 \text{ (m}^2\text{)} * 0.346 \text{ (kg)} = 49.13 \text{ (Kg)}$$

El agua solo se verifica que exista el suministro en obra, en cuanto al baldosín y el cemento se pide chequeo por parte del almacenista de que existen las cantidades necesarias. De lo contrario se hace la aclaración a la gerencia o

dirección de obra. Si se lograra culminar con estas cantidades el metraje o cantidad definido en el "presupuesto de compra", se diría que el costo directo de compra no tuvo alteración, de lo contrario el material que se solicitó de más destinado a esta misma actividad se traduce como un aumento de la pérdida o una disminución en la utilidad esperada, en cualquiera que fuere el caso.

### **3.1.3.2. CONTROL DE EQUIPOS.**

El ingeniero se hace cargo de verificar mediante una lista de chequeo de equipos que contiene la descripción y el estado del equipo previo al inicio de la actividad, haciéndole diagnóstico a los mismos con el tiempo pertinentes, estos diagnósticos le permiten al gerente tomar decisiones con los equipos, tales como compra, reparación o alquiler. El detalle de la inversión, deterioro y mantenimiento que requieren los equipos es un estudio totalmente aparte el cual no cubre este manual simplificado, pero si tiene en cuenta y asume los costos de los mismos, con rendimientos reales medidos en campo y tomando valores comparativos con respecto al precio de los mismo nuevos y su alquiler a la misma obra. Suele suceder mucho en la obra que los equipos constantemente se dañan durante el uso en cualquier actividad tales como: taladros, roto martillos, pulidoras, tronzadoras, martillos, la herramienta menor que se deteriora de forma significativa. Tasar el costo de los equipos de manera tal que se tenga al detalle los daños de un equipo y como cuantificarlo en un costo directo de una actividad, debe ser un estudio de otro manual. En este caso el manual simplificado asume que si un equipo se daña, inmediatamente la empresa que lo alquila pone otro en una buena condición para proseguir y no parar la actividad, para lo cual la empresa en este caso cuenta con varios equipos de una misma gama, de tal manera que se pueda hacer ese ejercicio.

### **3.1.3.3. CONTROL DE TRANSPORTES.**

El control de pago de fletes así como, así como descargues de material, los traslados internos de los materiales tienen costos directos en las actividades en que la administración tenga que usar gente suya para el traslado, todo lo que no estuviere relacionado en el análisis de precio unitario de compra y que se dé en la obra, debe ser considerado como un exceso en el costo directo, en este caso de los transportes, lo mismo el rendimiento del personal que hace los traslados internos.

Para este caso, existen dos factores que varían en los transportes, que son los fletes y el descargue, el primero porque aumenta debido al estado del tiempo, a los impuestos de rodamiento, al pago de peajes y estaciones de pesaje, al aumento de la gasolina, lo que hace que análisis del flete haga variar constantemente el precio de compra a lo largo del tiempo de la obra, y el descargue, porque alzas que se ven reflejadas en el costo de compra pero que no son tan significativos como los fletes.

### **3.1.3.4. CONTROL DE MANO DE OBRA.**

Es el último proceso después de tener todo lo anterior verificado, la mano de obra es lo que más marca la duración de las actividades, pues es el rendimiento del ser humano lo que marca la pauta, existen dos formas de contratación por tiempo o por cantidad ejecutada o subcontrato de labor. La mejor forma para controlar el costo de compra y la programación de compra, es por subcontrato de labor o cantidad ejecutada, pues el subcontratista o maestro depende directamente de lo que desarrolle en la obra para poder cobrar un sueldo. Además de que es un incentivo al avance de la obra, que se podría traducir fácilmente en un adelanto del mismo lo que genera ganancias para el contratista.

Existen obviamente posibles fuentes de pérdida en la mano de obra la que definitivamente mas se da, es la mala ejecución de los trabajos.

La mala ejecución de los trabajos es generada muchas veces por malas directrices por parte del ingeniero residente o a su vez del desconocimiento por parte del maestro de obra, lo que genera pérdidas para la empresa en demoliciones, para el ejemplo del baldosín en granito. En el caso de la practica se pudo observar que un piso de un salón no estaba a nivel, por lo que fue causal de demolición, la pérdida de los materiales la asumió la empresa por que hubo una mala directriz, esto se traduce en pérdidas que se cuantifican en este caso con el valor de los materiales demolidos, y el tiempo en obra perdido que produce atraso en la ejecución, medidas preventivas como la verificación constante de niveles y la aprobación de nivel por parte del interventor fueron las que se tomaron para este caso.

#### **3.1.3.5. CONTROL DE PROGRAMACION DE OBRA.**

El programa de trabajo propuesto o programación de obra de venta, muchas veces es parte de la propuesta en la licitación, otras veces es aportado por el contratista previo al inicio de los trabajos, para todos los efectos la programación contiene varios puntos interesantes para el seguimiento, avance y planificación de la obra. Las duraciones de las actividades, la interdependencia, los recursos, y demás conceptos básicos que se dan por entendidos por parte del lector, siendo este un manual simplificado que no entrara en detalle sobre estos conceptos.

El programa de trabajo propuesto en cualquier proyecto de infraestructura contiene todos los conceptos básicos anteriormente dichos, para este aporte se tomara como modelo el programa de trabajo en el contrato en el cual se hicieron las prácticas y que se viene ejecutando actualmente, cabe anotar que dicho programa viene siendo reprogramado totalmente por la no equivalencia entre las cantidades del presupuesto oficial y las cantidades reales ejecutadas

en obra y medidas en plano, lo anterior se refleja en la no congruencia entre el programa de trabajo y el flujo de inversión.

Por ser una programación de obra por módulos y zonas urbanísticas, es una programación bastante extensa, para efectos de este manual simplificado

10	PISOS				\$ 314,842,440.00
10.01	BASES PISOS Y AFINADOS	M2	3880.32	\$ 16,281.00	\$ 63,175,490.00
10.01.01	Alistado de pisos				
10.02	ACABADOS PISOS	M2	3271.02	\$ 66,452.00	\$ 217,365,821.00
10.02.01	Baldosin en granito pulido				
10.02.02	Piso en cerámica para baños.	M2	142.50	\$ 33,291.00	\$ 4,743,968.00
10.02.03	Tablón de gres tipo alfa liso 30x30 o similar.	M2	466.80	\$ 37,453.00	\$ 17,483,060.00
10.03	GUARDA ESCOBAS	ML	396.00	\$ 14,142.00	\$ 5,600,232.00
10.03.01	Guarda escoba en tableta de de granito pulido				
10.03.02	Mediacaña en granito pulido para laboratorios	ML	203.14	\$ 31,869.00	\$ 6,473,869.00

**Tabla N°8. Capítulo 10. PISOS. Presupuesto contractual.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



**Fotografía N°2. Modulo B**  
**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



**Fotografía N°3. Interior modulo B – pisos en granito pulido.**  
**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

CONDICIONES INICIALES			CONDICIONES ACTUALIZADAS			ACTA N° 4		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL	CANTIDAD EJECUTADA	% EJECU.	VALOR EJECUTADO
10	PISOS				\$ 314,842,440.00		34.87%	\$ 109,775,690.00
10.01	BASES PISOS Y AFINADOS							
10.01.01	Alistado de pisos	M2	3880.32	\$ 16,281.00	\$ 63,175,490.00	1,710.00	44.07%	\$ 27,840,510.00
10.02	ACABADOS PISOS							
10.02.01	Baldosin en granito pulido	M2	3271.02	\$ 66,452.00	\$ 217,365,821.00	1,150.00	35.16%	\$ 76,419,800.00
10.02.02	Piso en cerámica para baños.	M2	142.50	\$ 33,291.00	\$ 4,743,968.00	0.00	0.00%	\$ 0.00
10.02.03	Tablón de gres tipo alfa liso 30x30 o similar.	M2	466.80	\$ 37,453.00	\$ 17,483,060.00	0.00	0.00%	\$ 0.00
10.03	GUARDA ESCOBAS							
10.03.01	Guarda escoba en tableta de de granito pulido	ML	396.00	\$ 14,142.00	\$ 5,600,232.00	390.00	98.48%	\$ 5,515,380.00
10.03.02	Mediacaña en granito pulido para laboratorios	ML	203.14	\$ 31,869.00	\$ 6,473,869.00	0.00	0.00%	\$ 0.00

**Tabla N°9. Acta de avance de obra N°4 – capítulo 10. Pisos.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

Las cantidades pagadas en el acta N° 4. Obedecen a un corte de obra con memorias de cantidad realizados entre las fechas del acta N°3 y el acta N°4, en control se ejerce mediante el porcentaje de avance en la inversión y la realización de las actividades realizadas en los tiempos previstos, esto es producto de un seguimiento semanal, de cantidades ejecutadas y medidas en campo que hace el ingeniero residente y que muestra semanalmente el avance de obra. El ejemplo muestra cómo hacerlo en este caso, al final de cada semana el ingeniero residente evalúa cada uno de los ítems, y determina mediante medidas en plano y en obra que cantidades se ejecutaron, se da por entendido que es una memoria de cantidad de y un corte de obra por parte del lector, de manera que el programador puede tener por la información medida en campo semanalmente un reporte de avance de obra.

Existen varias herramientas para hacerle seguimiento al desarrollo de la programación, entre ellas Microsoft Project que además exporta los datos a Excel. El software funciona siempre y cuando los datos que se le ingresen sean coherentes es decir que los costos que se van a medir efectivamente obedecen a cantidades de obra correctas en caso de que no sea así, es necesario primero hace

un balance de mayores y menores cantidades de obra del contrato, entiéndase por "balance del contrato" a un equilibrio que se va dando a lo largo del contrato, entre condiciones iniciales, que son las que se contrataron inicialmente a la firma del contrato y condiciones actualizadas, que son las condiciones iniciales afectadas por mayor o menor cantidad de obra e ítems no previstos pero necesarios para el cumplimiento del objeto contractual, de tal manera que si existen ítem no previstos o mayores o menores cantidades de obra, estos se ejecutan con la totalidad del dinero del contrato sin incurrir en falta de dinero para terminar la obra, por parte del ente contratante o también previendo contratos de adición al contrato inicial.

El atraso de las obras se mide en flujo de inversión programado, existen diferentes factores claves que afectan la programación y el avance de la obra, estos factores deben ser analizados en un control y monitoreo de la programación, para cumplir en todo caso con la ejecución del contrato según lo programado.

flujo de inversion de compra														
CONDICIONES INICIALES										ago-10	sep-10			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL	Dur.	Fecha inicio	Finalizacion	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
	Modulo B									ago-10	sep-10			
10	PISOS				\$ 73.343.115,00	Dur.	Fecha inicio	Finalizacion	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
10.02	ACABADOS PISOS	M2	1417,45	\$ 51.743,00	\$ 73.343.115,00	25 dias	31/08/2010	24/09/2010	\$ 73.343.115,00	\$ 2.933.724,60	\$ 23.469.796,80	\$ 44.005.869,00	\$ 64.541.941,20	\$ 73.343.115,00
10.02.01	Baldosin en granito pulido	M2	1417,45	\$ 30.900,00	\$ 43.799.205,00				\$ 43.799.205,00	\$ 1.751.968,20	\$ 14.015.745,60	\$ 26.279.523,00	\$ 38.543.300,40	\$ 43.799.205,00
	materiales	M2	1417,45	\$ 30.900,00	\$ 43.799.205,00				\$ 43.799.205,00	\$ 1.751.968,20	\$ 14.015.745,60	\$ 26.279.523,00	\$ 38.543.300,40	\$ 43.799.205,00
	Equipo	M2	1417,45	\$ 0,00	\$ 0,00				\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Transportes	M2	1417,45	\$ 5.516,00	\$ 7.818.654,20				\$ 7.818.654,20	\$ 312.746,17	\$ 2.501.969,34	\$ 4.691.192,52	\$ 6.880.415,70	\$ 7.818.654,20
	Mano de obra	M2	1417,45	\$ 15.327,00	\$ 21.725.256,15				\$ 21.725.256,15	\$ 869.010,25	\$ 6.952.081,97	\$ 13.035.153,69	\$ 19.118.225,41	\$ 21.725.256,15
Segumiento de obra - Ejecucion														
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL									
	Modulo B									ago-10	sep-10			
10	PISOS				\$ 59.504.450,00	Dur.	Fecha inicio	Finalizacion	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
10.02	ACABADOS PISOS	M2	1150,00	\$ 51.743,00	\$ 59.504.450,00	25 dias	20/08/2010	06/10/2010	\$ 59.504.450,00	\$ 2.769.756,37	\$ 22.158.050,94	\$ 41.546.345,52	\$ 60.934.640,10	\$ 69.243.909,20
10.02.01	Baldosin en granito pulido	M2	1150,00	\$ 51.743,00	\$ 59.504.450,00				\$ 59.504.450,00	\$ 2.769.756,37	\$ 22.158.050,94	\$ 41.546.345,52	\$ 60.934.640,10	\$ 69.243.909,20
	materiales	M2	1417,45	\$ 30.900,00	\$ 43.799.205,00				\$ 43.799.205,00	\$ 1.751.968,20	\$ 14.015.745,60	\$ 26.279.523,00	\$ 38.543.300,40	\$ 43.799.205,00
	Equipo	M2	1417,45	\$ 0,00	\$ 0,00				\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Transportes	M2	1417,45	\$ 5.516,00	\$ 7.818.654,20				\$ 7.818.654,20	\$ 312.746,17	\$ 2.501.969,34	\$ 4.691.192,52	\$ 6.880.415,70	\$ 7.818.654,20
	Mano de obra	M2	1150,00	\$ 15.327,00	\$ 17.626.050,00				\$ 17.626.050,00	\$ 705.042,00	\$ 5.640.336,00	\$ 10.575.630,00	\$ 15.510.924,00	\$ 17.626.050,00

Pagado en acata de avance N°4														
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL									
	Modulo B									ago-10	sep-10			
10	PISOS				\$ 76.419.800,00	Dur.	Fecha inicio	Finalizacion	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosin en granito pulido	M2	1150,00	\$ 66.452,00	\$ 76.419.800,00	25 días	20/08/2010	06/10/2010	\$ 76.419.800,00	\$ 3.056.792,00	\$ 24.454.336,00	\$ 45.851.880,00	\$ 67.249.424,00	\$ 76.419.800,00
Flujo de inversion de venta														
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL									
	Modulo B									ago-10	sep-10			
10	PISOS				\$ 94.192.387,00	Dur.	Fecha inicio	Finalizacion	Costo fijo	S4	S1	S2	S3	S4
10.02 10.02.01	ACABADOS PISOS Baldosin en granito pulido	M2	1417,45	\$ 66.452,00	\$ 94.192.387,00	25 días	20/08/2010	06/10/2010	\$ 94.192.387,00	\$ 3.767.695,48	\$ 30.141.563,84	\$ 56.515.432,20	\$ 82.889.300,56	\$ 94.192.387,00

**Tabla N°10. Control de programación de obra y flujo de inversión.**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

Inversión esperada	Inversión realizada	porcentaje esperado	porcentaje de avance	Retraso
\$ 73.343.115,00	\$ 69.243.909,20	100%	94%	6%

**Tabla N°11. Comparativo Inversión ejecutada de compra vs inversión ejecutada real**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

Ejecución esperada	Ejecución realizada	porcentaje esperado	porcentaje de avance	Retraso
\$ 94.192.387,00	\$ 76.419.800,00	100%	81%	19%

**Tabla N°12. Comparativo Inversión ejecutada de venta vs inversión ejecutada real**

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**

La connotación y conclusiones técnicas acerca del control desarrollado en obra dejan las siguientes conclusiones:

- Las actividades críticas siempre serán las de mayor cuidado en cuanto a control de aspectos fundamentales en su ejecución.
- A medida que aumenta el margen de ganancia en un ítem del costo directo este a su vez se vuelve más crítico en cuanto a atraso, como se puede observar el atraso en una inversión de compra del 6% produjo un atraso en la venta del 19%, afectando el capital de trabajo del constructor quien en este caso tiene menor capacidad de invertir en la obra a medida que se atrasa en ítems que le generan una gran utilidad.
- los controles de avance luego de hacer todos los chequeos a cada uno los componentes principales en la ejecución de una actividad como son: materiales, equipos, transportes y mano de obra, deben hacerse diariamente. Para que semanalmente se pueda hacer un corte y un análisis de avance, tomando medidas donde allá atrasos y donde allá perdidas en costo directo.
- La planeación es parte esencial para un buen seguimiento y son en conjunto el éxito de una empresa de construcción de obras de ingeniería.
- Los aspectos externos tales como: Invierno, Desastres, Paros cívicos entre otros, son motivos de atrasos y perdidas que aunque en muchos casos sean poco cuantificables ítem a ítem, pueden producir un daño global en la ejecución de la obra.

#### **4. CONCLUSIONES**

- Se cumplió a cabalidad con todas y cada una de las funciones demarcadas en el convenio entre la universidad y la empresa, dejando a satisfacción a la empresa y cumpliendo con los requisitos necesarios para el grado.
- Se logro adquirir experiencia profesional en el ejercicio de los conocimientos de pregrado, aplicando conceptos vistos durante el transcurso en las aulas, laboratorios y demás lugares en donde fue impartido el conocimiento de la universidad.
- Se logro aportar a la universidad conocimiento aprendido durante el transcurso de la práctica empresarial, dejando como resultado un aporte de calidad para las generaciones de estudiantes que lo llegasen a necesitar como base de sus investigaciones.
- Se cumplieron los objetivos específicos, aportándole a la empresa nuevos negocios en obras de infraestructura, controlando los costos directos de la empresa, controlando la programación de obra y tomando las medidas necesarias en obra para cubrir cualquier variable que afectara los mismos.
- Se aportaron los formatos, las ilustraciones y las explicaciones necesarias para el uso del material de este documento.
- El planeamiento de todas y cada una de las actividades que hacen parte de un proceso constructivo, así como su constante monitoreo se traducen en ganancias económicas, siendo entonces parte esencial de la gerencia y dirección de proyectos de construcción, estimulando el éxito de las empresas constructoras.

#### 4. BIBLIOGRAFIA.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACION, referencias bibliográficas para publicaciones seriadas, 2da edición, Bogotá: ICONTEC 1996.21 p. (NTC 1308).
- Google maps - <http://maps.google.com/maps?hl=es&tab=wl>-[ citado el 24 de enero de 2011]
- CONSTRUDATA, informática para la construcción, Revista construdata N° 156. Bogotá, diciembre de 2010.
- UDLAP [en línea]  
<[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mgc/perez\\_c\\_jc/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/capitulo3.pdf)  
>
- Modelo de Planificación Basado en construcción Ajustada para Obras deCorta Duración [en línea]<<http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v18n1/art15.pdf>>
- La empresa constructora programación y control de obra – organización medición y valoración de obras. [en línea]  
<[www.aeap.es/ficheros/21f9503109144b6d45a17d919ac7a830.pdf](http://www.aeap.es/ficheros/21f9503109144b6d45a17d919ac7a830.pdf)>

**Anexo N° 1.Propuesta Reforzamiento y remodelación sede U.S.O nacional.**



Ecopetrol S.A.



**Remodelación Sede Unión sindical Obrera de el Municipio de Barrancabermeja**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>1.00</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1500	\$ 6,060.00	\$ 9,090,000.00
1.02	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	2200	\$ 6,760.00	\$ 14,872,000.00
1.04	DESMONTE DE CIELORASO	M2	1500	\$ 5,100.00	\$ 7,650,000.00
1.05	DESMONTE DE VENTILADORES Y EQUIPOS DE A.A.	UND	40	\$ 21,985.00	\$ 879,400.00
1.06	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS	UND	20	\$ 19,000.00	\$ 380,000.00
1.07	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANAS	UND	35	\$ 16,000.00	\$ 560,000.00
1.08	DEMOLICION DE MUROS	M2	150	\$ 14,300.00	\$ 2,145,000.00
1.09	DEMOLICION DE PISOS	M2	2000	\$ 4,625.00	\$ 9,250,000.00
1.10	DESMONTE DE TUBERIA HIROSANITARIA Y DE GAS	ML	640	\$ 8,500.00	\$ 5,440,000.00
1.11	DESMONTE Y RETIRO DE DIVISIONES MODULARES EXISTENTES	M2	269	\$ 1,780.00	\$ 478,464.00
1.12	DESMONTE GUARDAESCOBAS EN GRANITO	ML	850	\$ 4,500.00	\$ 3,825,000.00
1.13	DESMONTE Y RETIRO DE PUERTAS VENTANAS Y VIDRIOS	M2	320	\$ 6,810.00	\$ 2,179,200.00
1.14	DESMONTE DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO	ML	150	\$ 25,000.00	\$ 3,750,000.00
1.14	DESMONTE Y TRASLADO UNIDADES DE AIRE ACONDICIONADO	UND	8	\$ 1,500,000.00	\$ 12,000,000.00
1.14	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	315	\$ 45,800.00	\$ 14,427,000.00
1.14	CAMPAMENTO	M2	90	\$ 12,750.00	\$ 1,147,500.00
1.14	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	120	\$ 52,250.00	\$ 6,270,000.00
1.14	VALLA DE INFORMACION DE CONSTRUCCION (2,00*3.0 M)	UND	1	\$ 2,321,000.00	\$ 2,321,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 96,664,564.00</b>
<b>2.00</b>	<b>EXCAVACIONES</b>				
2.01	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN.	M3	90	\$ 35,750.00	\$ 3,217,500.00

2.02	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO (RECEBO)	M3	10	\$ 39,150.00	\$ 391,500.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 3,609,000.00</b>

<b>3.00</b>	<b>CIMENTOS.</b>				
3.01	CONCRETO SOLADO DE LIMPIEZA PARA ZAPATAS, E: 0,075M.	M2	1	\$ 36,550.00	\$ 36,550.00
3.02	CONCRETO 3000 P.S.I.	M3	90	\$ 850,000.00	\$ 76,500,000.00
3.03	ACERO 60000 PSI	KGL	11000	\$ 4,745.00	\$ 52,195,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 128,731,550.00</b>

<b>4.00</b>	<b>ESTRUCTURA.</b>				
4.05	VIGA EN CONCRETO	M3	65	\$ 965,000.00	\$ 62,725,000.00
4.06	MURO PANTALLA	M3	65	\$ 1,250,000.00	\$ 81,250,000.00
4.16	ACERO 60000 PSI	KGL	16500	\$ 4,745.00	\$ 78,292,500.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 222,267,500.00</b>

<b>5.00</b>	<b>MAMPOSTERIA.</b>				
5.01	PULIDA DE MUROS	M2	2950	\$ 3,250.00	\$ 9,587,500.00
5.03	MUROS LADRILLO e=0,12	M2	180	\$ 66,115.00	\$ 11,900,700.00
5.04	MESONES PARA LAVAMANOS-COCINETAS	M2	35	\$ 118,644.00	\$ 4,152,540.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 25,640,740.00</b>

<b>7.00</b>	<b>PAÑETES</b>				
7.01	PAÑETES LISOS PARA MUROS INTERIORES	M2	1800	\$ 16,802.00	\$ 30,243,600.00
7.02	PAÑETE IMPERMEABILIZADO PARA EXTERIORES	M2	1150	\$ 18,434.00	\$ 21,199,100.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 51,442,700.00</b>

<b>8.00</b>	<b>PISOS.</b>				
8.01	MORTERO DE NIVELACIÓN	M2	1575	\$ 34,463.33	\$ 54,279,750.00
8.02	PISO EN PORCELANATO	M2	1500	\$ 96,011.33	\$ 144,017,000.00
8.03	PISO PARA BAÑOS	M2	75	\$ 64,811.33	\$ 4,860,850.00
8.04	ENCHAPE EN CERAMICA PARA BAÑOS Y CAFETERIA	M2	440	\$ 79,184.10	\$ 34,841,004.00
8.05	PISO PARA TERRAZAS	M2	495	\$ 55,000.00	\$ 27,225,000.00
8.06	PASO ESCALERA EN PORCELANATO	M2	35	\$ 135,500.00	\$ 4,742,500.00
8.07	GUARDAESCOBA EN PORCELANATO	ML	850	\$ 16,650.00	\$ 14,152,500.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 284,118,604.00</b>

<b>9.00</b>	<b>CIELO-RASO</b>				
-------------	-------------------	--	--	--	--

9.01	CIELO RASO EN OWA	M2	1500	\$ 67,050.00	\$ 100,575,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 100,575,000.00</b>

<b>10.00</b>	<b>APARATOS HIDROSANITARIOS.</b>				
10.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE SANITARIO	UND	25	\$ 217,012.50	\$ 5,425,312.50
10.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	UND	25	\$ 300,250.00	\$ 7,506,250.00
10.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ORINAL	UND	8	\$ 334,650.00	\$ 2,677,200.00
10.05	SUMINISTRO E INSTALACION LAVAPLATOS	UND	3	\$ 178,331.50	\$ 534,994.50
10.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DISPENSADOR DE PAPEL	UND	25	\$ 209,461.00	\$ 5,236,525.00
10.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO	UND	25	\$ 184,461.00	\$ 4,611,525.00
10.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA GRIVAL	UND	6	\$ 68,390.00	\$ 410,340.00
10.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA DE PISO 3"	UND	24	\$ 10,025.00	\$ 240,600.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 26,642,747.00</b>

<b>11.00</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				
11.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTAS EN ALUMINIO	UND	46	\$ 310,000.00	\$ 14,260,000.00
11.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTON EN ALUMINIO ANOLOK ENTRADA PRINCIPAL 3 X2,50M	UND	1	\$ 3,810,000.00	\$ 3,810,000.00
11.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE DIVISIONES METALICAS PARA BAÑOS.LAMINA CALIBRE 18	UND	4	\$ 457,800.00	\$ 1,831,200.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 19,901,200.00</b>

<b>12.00</b>	<b>ESTUCO Y PINTURA</b>				
12.01	ESTUCO, PINTURA VINILO TRES MANOS ACABADO INTERIOR	M2	1800	\$ 16,800.00	\$ 30,240,000.00
12.02	PINTURA EN VINILO PARA ACABADO DE MUROS EXTERIORES. EN CORAZA	M2	1150	\$ 18,900.00	\$ 21,735,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 51,975,000.00</b>

<b>14.00</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
14.01	PUNTO HIDRAULICO Ø 1/2"	Un	60	\$ 21,567.50	\$ 1,294,050.00
14.02	PUNTO HIDRAULICO Ø 1"	Un	30	\$ 17,472.50	\$ 524,175.00

14.03	TUBERIA DE PRESION Ø 1/2"	MI	72	\$ 18,470.00	\$ 1,329,840.00
14.04	TUBERIA DE PRESION Ø 1"	MI	168	\$ 23,352.50	\$ 3,923,220.00
14.05	PUNTO SANITARIO Ø 2"	Un	16	\$ 34,230.50	\$ 547,688.00
14.06	PUNTO SANITARIO Ø 3"	Un	24	\$ 36,137.30	\$ 867,295.20
14.07	PUNTO SANITARIO Ø 4"	Un	5	\$ 41,163.50	\$ 205,817.50
14.08	TUBERIA SANITARIA Ø 2"	MI	24	\$ 34,815.50	\$ 835,572.00
14.09	TUBERIA SANITARIA Ø 3"	MI	144	\$ 37,922.30	\$ 5,460,811.20
14.10	TUBERIA SANITARIA Ø 4"	MI	72	\$ 41,163.50	\$ 2,963,772.00
14.11	TUBERIA DE VENTILACION Ø 2"	MI	110	\$ 15,957.50	\$ 1,755,325.00
14.12	PUNTO Ø 4" Inc. REJILLA DE PISO TIPO CAMPANA	UN	16	\$ 43,757.00	\$ 700,112.00
14.13	TUBERIA DE AGUAS LLUVIAS Ø 4"	ML	65	\$ 25,382.00	\$ 1,649,830.00
14.14	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS Ø 4"	ML	65	\$ 59,990.00	\$ 3,899,350.00
14.15	CAJA DE INSPECCIÓN 60X60	UN	1	\$ 189,100.00	\$ 189,100.00
14.16	CAJA DE INSPECCIÓN 70X70	UN	2	\$ 230,000.00	\$ 460,000.00
14.17	CAJA DE INSPECCIÓN 80X80	UN	2	\$ 259,000.00	\$ 518,000.00
14.18	CAJA DE INSPECCIÓN 90X90	UN	1	\$ 205,150.00	\$ 205,150.00
14.19	CAJA DE INSPECCION 100X100	UN	1	\$ 375,150.00	\$ 375,150.00
14.20	TUBERIA NOVAFOR TØ 4"	ML	10	\$ 55,922.50	\$ 559,225.00
14.21	TUBERIA NOVAFORTØ 6"	ML	10	\$ 66,017.50	\$ 660,175.00
14.22	REGISTRO RW Ø 1" Inc. CAJA	UN	2	\$ 105,767.50	\$ 211,535.00
14.24	REGISTRO DE PAREDØ 1" Inc. CAJA PLAST.	UN	17	\$ 58,666.30	\$ 997,327.10
14.25	EQUIPOS DE PRESION	GLB	1	\$ 8,941,000.00	\$ 8,941,000.00
14.26	ACOMETIDA GENERAL	UN	1	\$ 619,810.00	\$ 619,810.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 39,693,330.00</b>

<b>15.00</b>	<b>ASEO GENERAL</b>				
15.01	ASEO FINAL DE LA OBRA	M2	2200	\$ 6,625.00	\$ 14,575,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 14,575,000.00</b>

<b>16.00</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
16.01	TABLERO GENERAL MEDIDA Y DISTRIBUCION	UND	1	12,000,000.00	12,000,000.00
16.02	TABLERO DISTRIBUCION POR PISO	UND	4	2,800,000.00	11,200,000.00
16.03	TABLERO UPS	UND	3	1,000,000.00	3,000,000.00
16.04	UPS 3 KVA	UND	3	7,500,000.00	22,500,000.00
16.05	ACOMETIDA A TABLERO DISTRIBUCION PISO	MTL	80	165,000.00	13,200,000.00

16.06	LUMINARIA 3X24W - T5	UND	125	340,000.00	42,500,000.00
16.07	LUMINARIA HERMETICA 2X28 W	UND	10	195,000.00	1,950,000.00
16.08	BALA 2X26 W	UND	51	135,000.00	6,885,000.00
16.09	FLUORESCENTE 2X32 W	UND	42	168,000.00	7,056,000.00
16.10	LUMINARIA INCANDESCENTE	UND	14	72,000.00	1,008,000.00
16.11	TOMACORRIENTE COMUN	UND	179	68,000.00	12,172,000.00
16.12	TOMACORRIENTE GFCI	UND	16	110,000.00	1,760,000.00
16.13	SALIDA VENTILADOR	UND	21	75,000.00	1,575,000.00
16.14	SALIDA MANEJADORA AIRE ACONDICIONADO	UND	53	98,000.00	5,194,000.00
16.15	REVISION Y ANALISIS GRAL SISTEMA EXISTENTE	GLB	1	2,000,000.00	2,000,000.00
16.16	DISEÑO Y ASESORIA	GLB	1	3,300,000.00	3,300,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 147,300,000.00</b>

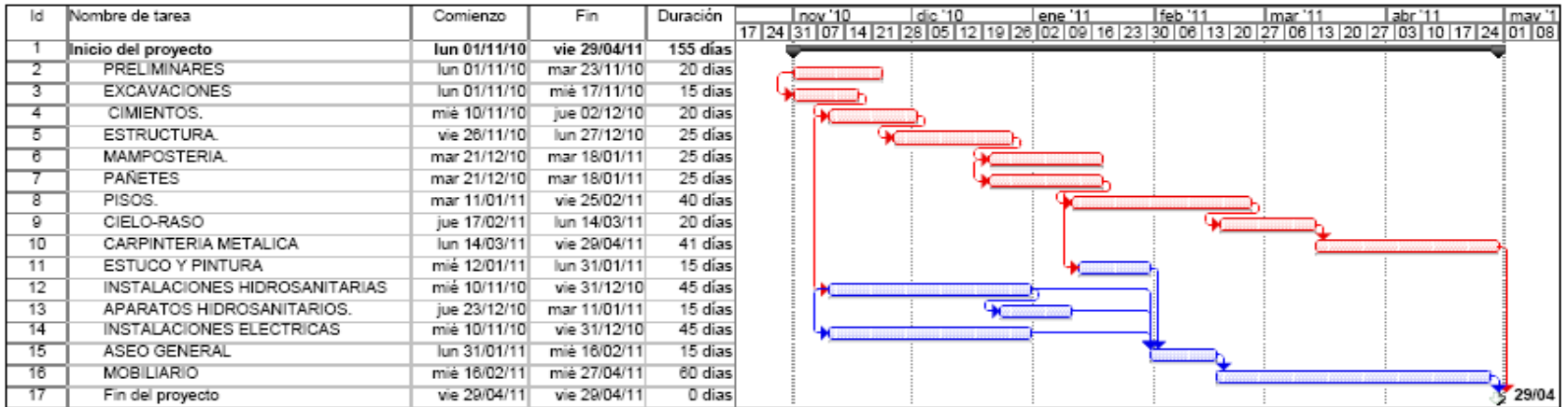
<b>17.00</b>	<b>MOBILIARIO</b>				
<b>PRIMER PISO</b>					
17.01	RECEPCION PRINCIPAL	GBL	1	3,770,696.00	3,770,696.00
17.02	SALA DE ESPERA PRINCIPAL	GBL	1	16,785,664.00	16,785,664.00
17.03	RECEPCION SECUNDARIA	GBL	1	3,698,892.00	3,698,892.00
17.04	AUDITORIOS - SILLA SIN BRAZOS	GBL	1	34,744,320.00	34,744,320.00
17.05	TABLERO EXPOGRAFO Y BLACKOUT PARA SALA DE CONFERENCIA	GBL	1	1,767,028.00	1,767,028.00
17.06	TABLERO Y BLACKOUT MOTORIZADO PARA AUDITORIOS	GBL	1	8,345,968.00	8,345,968.00
17.07	ARCHIVO RODANTE	GBL	1	10,069,148.00	10,069,148.00
17.08	ACCESORIOS ARCHIVO RODANTE	GBL	1	3,288,600.00	3,288,600.00
17.09	DIVISION PLEGLABE	GBL	1	17,847,528.00	17,847,528.00
17.10	PERSIANAS VERTICALES	GBL	1	5,851,272.00	5,851,272.00
<b>SEGUNDO PISO</b>					
17.11	RECEPCION PRINCIPAL	GBL	1	3,770,696.00	3,770,696.00
17.12	MESA DE JUNTAS	GBL	1	92,098,780.00	92,098,780.00

17.13	TABLERO MOVIL Y BLACKOUT PARA SALA DE JUNTAS	GBL	1	5,510,464.00	5,510,464.00
17.14	PUESTOS DE TRABAJO - OFICINA ABIERTA	GBL	1	53,665,196.00	53,665,196.00
17.15	PUESTOS DE TRABAJO - OFICINA CERRADA	GBL	1	26,080,628.00	26,080,628.00
17.16	SANDBLASTING EN VIDRIO	GBL	1	2,221,284.00	2,221,284.00
17.17	PUERTA DE ACCESO A OFICINAS	GBL	1	1,141,556.00	1,141,556.00
17.18	SALA DE ESPERA	GBL	1	16,158,220.00	16,158,220.00
17.19	PERSIANAS VERTICALES	GBL	1	5,124,880.00	5,124,880.00
<b>TERCER PISO</b>					
17.20	RECEPCION PRINCIPAL	GBL	1	3,770,696.00	3,770,696.00
17.21	OFICINA PRESIDENTE	GBL	1	38,639,252.00	38,639,252.00
17.22	PUESTOS DE TRABAJO - OFICINA ABIERTA	GBL	1	54,528,584.00	54,528,584.00
17.23	SANDBLASTING EN VIDRIO	GBL	1	1,544,772.00	1,544,772.00
17.24	PUERTAS DE ACCESO A OFICINAS	GBL	1	1,099,796.00	1,099,796.00
17.25	SALA DE ESPERA	GBL	1	17,764,936.00	17,764,936.00
17.26	ARCHIVO RODANTE	GBL	1	8,334,832.00	8,334,832.00
17.27	ACCESORIOS ARCHIVO RODANTE	GBL	1	1,741,740.00	1,741,740.00
17.28	PERSIANAS VERTICALES	GBL	1	6,246,832.00	6,246,832.00
<b>SILLAS</b>					
17.29	SILLAS GIRATORIAS	GBL	1	18,694,560.00	18,694,560.00
17.30	SILLAS INTERLOCUTORAS SIN BRAZOS	GBL	1	6,830,080.00	6,830,080.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 471,136,900.00</b>

<b>18.00</b>	<b>LICENCIAS</b>				
18.01	APROBACION DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION	GBL	1	12,000,000.00	12,000,000.00
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 642,332,980.00</b>

<b>VALOR PARCIAL DE LA OBRA</b>		<b>\$ 1,696,273,835.00</b>
<b>A.I.U</b>	<b>30%</b>	<b>\$ 508,882,150.50</b>
<b>VALOR TOTAL OBRA</b>		<b>\$ 2,205,155,985.50</b>

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



Proyecto: Remodelacion U.S.O Fecha: jue 07/10/10	Tarea		Resumen del proyecto	
	Guía de proyectos: tareas críticas		Guía de proyectos: tareas críticas	
	División		División	
	Progreso		Progreso	
	Hito		Hito	
	Resumen		Resumen	

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**



Flujo de inversión proyectado de acuerdo a la programación para el desarrollo de "Remodelación, adecuación y reforzamiento estructural sede unión sindical obrera (USO) municipio Barrancabermeja"

Capítulo	Tiempo de ejecución en meses					
	2010		2011			
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Preliminares	\$ 73.283.884,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Excavaciones	\$ 3.609.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Cimientos.	\$ 57.507.086,70	\$ 6.389.676,30	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Estructura.	\$ 17.639.308,20	\$ 129.354.926,80	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Mampostería.	\$ 0,00	\$ 10.025.080,30	\$ 14.131.739,70	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Pañetes	\$ 0,00	\$ 21.348.720,50	\$ 30.093.979,50	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Pisos.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 80.145.431,44	\$ 99.200.988,56	\$ 0,00	\$ 0,00
Cielo-raso	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.632.671,88	\$ 45.919.828,13	\$ 0,00
Carpintería metálica	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.612.134,15	\$ 11.593.865,85
Estuco y pintura	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 36.516.900,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Instalaciones hidrosanitarias	\$ 14.185.880,72	\$ 21.278.821,08	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Aparatos hidrosanitarios.	\$ 0,00	\$ 11.824.001,69	\$ 12.224.815,31	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Instalaciones eléctricas	\$ 37.163.465,20	\$ 55.745.197,80	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Aseo general	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 497.805,00	\$ 8.035.995,00	\$ 0,00	\$ 0,00

Costo directo	\$ 203.388.624,82	\$ 255.966.424,47	\$ 173.610.670,95	\$ 143.869.655,44	\$ 53.531.962,28	\$ 11.593.865,85
A.I.U.(18%)	\$ 36.609.952,47	\$ 46.073.956,40	\$ 31.249.920,77	\$ 25.896.537,98	\$ 9.635.753,21	\$ 2.086.895,85
Costo total	\$ 239.998.577,29	\$ 302.040.380,87	\$ 204.860.591,72	\$ 169.766.193,42	\$ 63.167.715,49	\$ 13.680.761,70
Costo total acumulado	\$ 239.998.577,29	\$ 542.038.958,16	\$ 746.899.549,88	\$ 916.665.743,30	\$ 979.833.458,79	\$ 993.514.220,49

Mobiliario	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 77.541.281,46	\$ 214.956.210,63	\$ 178.639.407,92
------------	---------	---------	---------	------------------	-------------------	-------------------

Valor del Acta proyectada	\$ 239.998.577,29	\$ 302.040.380,87	\$ 204.860.591,72	\$ 247.307.474,88	\$ 278.123.926,12	\$ 192.320.169,62
Amortización del anticipo	\$ 119.999.288,64	\$ 151.020.190,44	\$ 102.430.295,86	\$ 123.653.737,44	\$ 139.061.963,06	\$ 96.160.084,81
Valor neto del acta	\$ 119.999.288,64	\$ 151.020.190,44	\$ 102.430.295,86	\$ 123.653.737,44	\$ 139.061.963,06	\$ 96.160.084,81

Valor del contrato  
\$ 1.464.651.120,50

Forma de pago: se pagara el valor del anticipo proyectado , y el resto por actas parciales de acuerdo al avance de la obra y de la programación mostrada en estos documentos

Valor del anticipo (50%)  
\$ 732.325.560,25

**Autor: Javier Mauricio Salazar Acevedo**





