

APOYO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN EL DEPARTAMENTO
TÉCNICO DE LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE LA
GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

GERMÁN CAMILO MORALES RINCÓN

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2016

APOYO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN EL DEPARTAMENTO
TÉCNICO DE LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE LA
GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

GERMÁN CAMILO MORALES RINCÓN

Proyecto de grado en modalidad “Pasantía” presentado
Como requisito para obtener el título de ingeniero civil

Tutor de la universidad
Guillermo Flechas Fajardo
Ingeniero Geólogo
Especialista en Gestión de Recursos Mineros

Supervisor de la entidad
Albeiro Higuera Guarín
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2016

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios ya que gracias a él puede contar con las capacidades tanto físicas, intelectuales y espirituales para salir adelante y sortear los obstáculos que se me presentaron a lo largo de este proyecto de vida y sobre todo por brindarme una familia tan amorosa, dedicada y responsable.

Es un orgullo poder dedicar este trabajo a mis padres Constantino Morales Serrano y Nubia Omaira Rincón Núñez ya que gracias a ellos se me inculcaron los valores que hoy me definen no solo como profesional, sino que también como persona, a mis hermanas Jenny, Paola y Gabriela ya que fueron un punto de referencia y un estandarte para mi demostrándome la determinación y la responsabilidad que acarrea elegir una carrera y llevarla a un ámbito profesional de una manera óptima. A mis sobrinos Zara, Santiago e Isabela por llenarme de amor y hacerme feliz desde el día en que nacieron

Gracias por ser parte de este proceso y forjar en mi unas bases sólidas que hoy definen quien soy y generarán el verdadero fundamento de un profesional brindar sus conocimientos para el bien de la comunidad

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el responsable de dotarme de virtudes y guiarme por un buen camino para alcanzar las metas propuestas a lo largo de mi proyecto de vida.

A mi familia por su amor, dedicación y responsabilidad forjando en mis valores y llenándome de consejos a lo largo de mi carrera.

A la universidad Santo Tomas por brindarme los conocimientos que fortalecieron mi carrera y generaron una proyección en diferentes campos de la ingeniería, para desempeñarlos en la vida profesional de una manera óptima

Al ingeniero Guillermo Flechas Fajardo por brindarme sus consejos y apoyo a lo largo de la pasantía

Al ingeniero Albeiro Higuera Guarín por darme la oportunidad de hacer parte de su equipo de trabajo, mostrándome la realidad de la vida laboral y forjar mi carácter como profesional.

A la Gobernación del departamento de Boyacá y sobre todo al equipo de trabajo de la secretaria de infraestructura pública por brindarme su apoyo y colaboración para poder concluir este proyecto de la mejor manera.

Nota de aceptación:

Tutor de la Universidad
Ingeniero. Guillermo Flechas Fajardo

Jurado 1

Jurado 2

Tunja, Boyacá 27 septiembre de 2016

INDICE DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	16
1.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO...17	
2.1. GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	17
2.1.1. Misión.....	18
2.1.2. Visión	18
2.1.3. Objetivos	18
2.1.4. Funciones.....	19
2.1.5. Función Administrativa	19
2.1.6. Valores.....	19
2.1.7. ORGANIGRAMA SECRETARIAS GOBERNACIÓN DE BOYACÁ ...21	
2.1.8. Secretaria de infraestructura pública.....	22
2.1.8.1. Misión	22
2.1.8.2. Funciones	22
3. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....26	
3.1. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA.....	27
3.1.1. Fase uno	27
3.1.2. Fase dos	29
3.1.3. Fase tres	31
3.1.4. Fase cuatro	33
4. APORTES DEL TRABAJO	35
4.1. APORTES COGNITIVOS	35
4.1.1. Aportes en oficina.....	35
4.1.2. Aportes en campo	37
4.1.3. Aportes por capacitaciones	39
4.2. APORTES A LA COMUNIDAD.....	42
4.2.1. Aportes propios a la comunidad.....	42
4.3. APORTES A LA ENTIDAD.....	43
4.3.1. Dependencia vivienda	44

4.3.2.	Dependencia de medio ambiente.....	45
4.3.3.	Dependencia de Vías y Puentes	46
4.3.4.	Formatos	47
4.3.5.	Cotizaciones.....	48
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.	50
6.	CONCLUSIONES.....	53
7.	RECOMENDACIONES	54
8.	GLOSARIO.....	56
9.	BIBLIOGRAFIA	62

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cronograma de actividades.....	26
Tabla 2	Organización de información (Excel).....	31
Tabla 3	Actualización base de datos.....	32
Tabla 4	Lista resumida APUS por subcapítulos.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Departamento de Boyacá.....	17
Figura 2	Organigrama secretarias Gobernación de Boyacá.....	21
Figura 3	Cotización de insumos Tunja Boyacá.....	29
Figura 4	Creación nueva base de datos.....	34
Figura 5	Cotización de insumos Sogamoso Boyacá.....	38
Figura 6	Capacitación Software Construplan.....	40
Figura 7	Formato Excel.....	47
Figura 8	Cotizaciones en digital	48
Figura 9	Plan de desarrollo “Creemos en Boyacá”	51

ANEXOS Y APENDICES

- Apendice A Lista de precios
- Apendice B Resolución 2016
- Apendice C Resolución 2013
- Apendice D Lista resumida de Análisis de Precios Unitarios
- Apendice E Hoja de cálculo promedio precios insumos
- Apendice F Plan de desarrollo “Creemos en Boyacá”

RESUMEN

El manejo y control de las obras a nivel departamental dependen esencialmente del buen análisis que se les den a los presupuestos con los cuales se van a ejecutar, el éxito de todo proyecto dependerá de tener en cuenta la cantidad de dinero a invertir, los posibles gastos que puedan surgir al momento de la construcción y la posible ganancia a obtener.

El trabajo desarrollado en la Gobernación del departamento de Boyacá consistió primero que todo en actualizar los precios de los insumos utilizados en cada uno de las actividades de construcción más relevantes ya que dichos precios estaban desactualizados y por ende generaban a los constructores pérdidas en el desarrollo de los proyectos.

El segundo parámetro que se desarrolló fue la creación de una nueva base de datos en la cual se incluyeron insumos nuevos, así como también la corrección de algunos errores que se presentaban en la antigua base de datos con el fin de mejorar los rendimientos y precios actuales.

Este trabajo se desarrolló mediante la plataforma CONSTRUPLAN la cual se emplea actualmente en el análisis de precios de la Gobernación de Boyacá ya que esta cuenta con la licencia correspondiente para su manejo, adquirida en el año dos mil trece (2013) mediante contrato por medio de la revista CONSTRUDATA.

Cabe recalcar que el contrato adquirido en años anteriores consistía en desarrollar una base de datos la cual estuvieran los análisis de precios unitarios, la suscripción a la revista y cuatro llaves de acceso al programa CONSTRUPLAN, esto por un valor cercano a los cuarenta millones de pesos (\$40.000.000). Es decir que aparte de generar a los contratistas del departamento una nueva base de datos actualizada de precios, también se generó el ahorro de dicha cantidad de dinero a la Gobernación de Boyacá.

ABSTRACT

The management and control of works at a departmental level depend essentially on the good analysis that is given to the budgets which are going to be executed with, the success of the project will depend on taking into account the amount of money to be invested, the possible expenses that may arise at the moment of the construction and the possible profit to be obtained.

The work developed in the Government of the department of Boyacá consisted mainly in updating the prices of the supplies used in each one of the most relevant activities of construction since the aforesaid prices were out of date, so they generated lost to the constructors when developing their projects.

The second parameter that was developed was the creation of a new data base in which new expenses were included, as well as the correction of some mistakes presented in the last data base to improve efficiency and current prices.

This work was developed through the platform CONSTRUPLAN which is used nowadays in the analysis of prices of the Government of the department of Boyacá considering that it counts on the pertinent license for its management, it was acquired in two thousand thirteen (2013) by means of a contract through magazine CONSTRUDATA.

It is possible to emphasize that the contract acquired in previous years lied in developing a data base in which the single prices were, the subscription to the magazine and four access keys to the program CONSTRUPLAN, this for an approximate value to forty million Colombian pesos (\$40.000.000). It means that apart from generating a new up to date prices data base for the contractors of the department, a saving of that mentioned amount of money was also generated to the Government of the department of Boyacá.

INTRODUCCIÓN

Una lista de precios unitarios actualizada permite tanto a la administración departamental como a los contratistas tomar decisiones menos riesgosas para el éxito de sus proyectos dado que éstos permitirán tomar una decisión acertada y garantizarán la culminación de la obra.

En general estos insumos marcan la pauta de los presupuestos que se emplearan en los contratos a lo largo y ancho del departamento, independientemente si el contrato es de grande o de mediana envergadura.

La necesidad de actualizar estos precios surge debido a que las licitaciones estaban elaborando con precios del año dos mil trece (2013), es decir precios de hace tres años. Cabe recalcar que obviamente cada insumo ha tenido un porcentaje con el cual su precio ha incrementado ya sea por el alza del dólar en algunos casos o por el índice del precio al consumidor (IPC) que como es de conocimiento incrementa anualmente.

La administración del departamento de Boyacá ha decidido poner en marcha un planteamiento de precios actualizados, mejor organizados facilitando el seguimiento a las entidades encargadas de vigilar este tipo de procesos.

La primera fase consistió en recolectar el mayor número de cotizaciones formales posibles tanto de proveedores grandes como medianos y pequeños dentro como fuera del departamento con el fin de poder tener soportes que constataran la veracidad de los precios nuevos.

La segunda fase, consistió en la organización de la información recopilada llevándola a cuadros de Excel, mostrando en ellos los precios de una manera ordenada, allí se organizó por proveedores dándole su respectivo código a cada uno especificando la ciudad, dirección y teléfono para poder contactar con ellos de

una manera más rápida y efectiva. También se hicieron de dos a tres cotizaciones de cada producto esto con el fin de poder promediar y sacar un valor final, cabe recalcar que algunos productos ya no estaban en el mercado y fueron reemplazados por ítems nuevos; para los productos que no se encontró cotizaciones, los precios se determinaron con los valores que se estaban trabajando ajustándolos con el incremento del índice de precio al consumidor (IPC), esto quedó plasmado de forma clara para cada insumo.

La tercera fase consistió en alimentar la base de datos de la Gobernación de Boyacá, esto con el fin de brindar un listado final actualizado a todos los contratistas del departamento, el cual podrán utilizar a partir de su publicación al momento de elaborar su propuesta para cada una de las obras que desarrollan en la región.

La base de datos fue alimentada con las hojas de cálculo existentes en Excel, para su manejo se recibió capacitación del programa CONSTRUPLAN plataforma que maneja la Gobernación con su respectiva licencia.

La cuarta y última etapa se desarrolló en la generación de una base de datos nueva, en la cual se corrigieron los errores de la base de datos trabajada por COSNTRUDATA en el año 2013. Depurando insumos inexistentes, mejorando rendimientos y actualizando precios del año en curso.

1. OBJETIVOS

1.1.OBJETIVO GENERAL

Organizar, analizar y actualizar una base de datos de los análisis de precios existentes en la Gobernación de Boyacá. Con el fin de establecer presupuestos fijos, generales y específicos que puedan facilitar el desarrollo de los proyectos del departamento.

1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

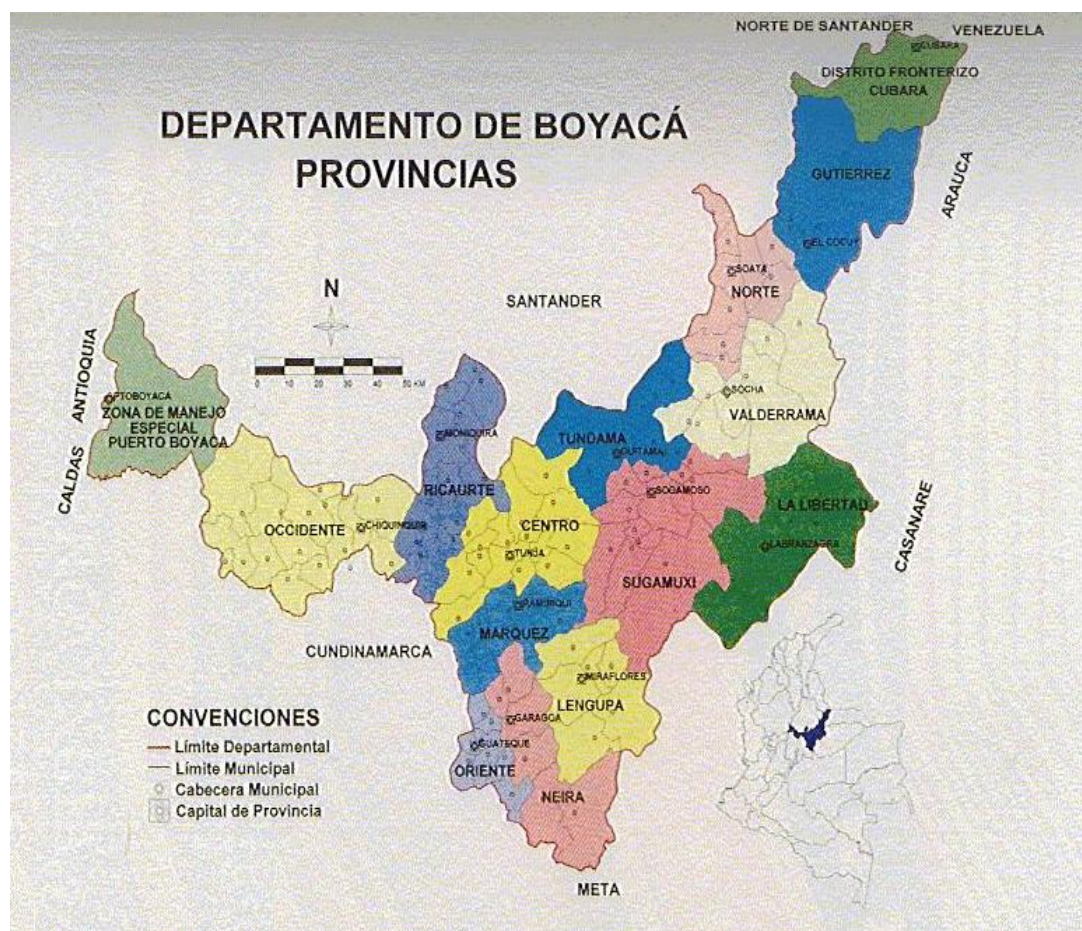
- Realizar un diagnóstico de la base de datos existente de precios en los insumos pertenecientes a la Gobernación de Boyacá.
- Identificar procedimientos que lleven a una adecuada actualización de la lista de precios unitarios del departamento.
- Utilizar una herramienta de manejo de datos para el análisis y control más organizado de la lista de precios unitarios.
- Generar una base de datos mediante la plataforma CONSTRUPLAN, obteniendo la lista de precios actualizados para el año dos mil diez y seis (2016) de la Gobernación de Boyacá.

2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

2.1. GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

La Gobernación de Boyacá es una entidad del estado encargada de velar por el desarrollo y el progreso del departamento, rigiéndose por las leyes actuales del estado colombiano en veras del desarrollo sostenible de la población mediante entidades complementarias como lo son los municipios.

Figura 1: Departamento de Boyacá



Fuente: Autor.

2.1.1. Misión

Nuestro compromiso es brindar un servicio público de calidad, con la implementación de sólidas bases de desarrollo sostenible, humano y ambiental, mediante procesos de participación, liderazgo público y gestión estratégica; apropiación de valores y articulación de políticas, tendencias a mejorar las condiciones de vida de la población.¹

2.1.2. Visión

En el año 2020 Boyacá será una región próspera y competitiva, gracias a la generación de cadenas de valor basadas en la ciencia, la tecnología y la innovación, el aprovechamiento estratégico de su posición geográfica, su diversidad de climas, culturas, su enorme potencial turístico, minero y agrícola; su infraestructura y conectividad, así como su profunda responsabilidad social y la conservación del medio ambiente que brinda a su ciudadanos oportunidades de desarrollo social y económico en condiciones de sostenibilidad, equidad y seguridad.²

2.1.3. Objetivos

Mejorar el bienestar de los habitantes del territorio Boyacense, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo establecido.

Prestar servicios bajo principios de eficiencia, eficacia y transparencia, buscando el mejoramiento continuo y la racionalización de los recursos.

Atender los trámites con eficiencia y oportunidad, en cumplimiento de las políticas públicas y normatividad vigente.

¹ <http://www.boyaca.gov.co/gobernacion/mision-y-vision>

² <http://www.boyaca.gov.co/gobernacion/mision-y-vision>

2.1.4. Funciones

El Departamento cuenta con la autonomía para administrar los asuntos seccionales y la planificación y promoción del desarrollo social y económico dentro de su territorio en los términos establecidos por la Constitución y la ley. El Departamento ejerce funciones administrativas de coordinación, de complementariedad de la acción municipal, de intermediación entre la nación y los municipios y de prestación de los servicios que determinen la Constitución y las leyes.

2.1.5. Función Administrativa

La función administrativa está al servicio de los intereses generales de Boyacá y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la delegación, la desconcentración y descentralización de funciones.

Las autoridades del Departamento coordinarán sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines de la administración. La Administración Central en todos sus órdenes, adoptará los sistemas de control interno, que se ejercerá en los términos que señale la ley y acatando los principios generales de auditoría.

2.1.6. Valores

Honestidad: Rectitud en el obrar, cumplir el rol asignado y asumirlo con integridad y transparencia en la búsqueda del mejoramiento.

Justicia: Brindar a cada quien, sin discriminación, un servicio adecuado, según sus necesidades.

Solidaridad: Se concibe al Departamento como un todo, en donde sus instancias se integran en un propósito común.

Identidad: Rescate de nuestro legado histórico y cultural, valoración de nuestro origen para reafirmar nuestra condición. Sentido de pertenencia y arraigo hacia lo nuestro.³

³ <http://www.boyaca.gov.co/gobernacion/objetivos-funciones-y-valores>

2.1.7. ORGANIGRAMA SECRETARIAS GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Figura 2. Organigrama secretarias Gobernación de Boyacá



Fuente. Propia

2.1.8. Secretaria de infraestructura pública

2.1.8.1. Misión

Efectuar los estudios técnicos que aseguren la correcta y oportuna ejecución de los proyectos orientados a la construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura pública necesaria para garantizar el desarrollo integral y armónico, conservando el equilibrio ecológico de sus recursos naturales.⁴

2.1.8.2. Funciones

- Definir el plan sectorial de vías y coordinar lo atinente a construcciones con las demás secretarías.
- Efectuar la coordinación de las instituciones nacionales e internacionales, relacionadas con la atención y prevención de desastres.
- Liderar las acciones encaminadas a prevenir y atender los desastres y coordinar la elaboración y actualización del mapa de riesgos, garantizando el establecimiento de una metodología que permita la valoración del grado de agresividad y materialización.
- Garantizar la elaboración del Plan de Acción en Prevención de Desastres y liderar la realización de los proyectos y/o actividades necesarias y previstas.
- Dirigir y promover la asesoría técnica a los municipios, las asociaciones de municipios y la comunidad, en las acciones que demande la solución de sus necesidades en materia de vías, construcciones generales, vivienda, acueductos, saneamiento y servicios básicos

⁴ <http://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/mision-y-vision>

- Garantizar en coordinación con los municipios la planeación de obras de infraestructura que respondan a las necesidades locales.
- Priorizar y dirigir la realización de los estudios básicos y de factibilidad para elaborar los proyectos a incorporar en el Plan Anual Operativo de Inversiones (POAI).
- Realizar en coordinación con las dependencias, los estudios, cálculos y coberturas de las obras a realizar por el sistema de valorización o cualquier otra forma de gestión financiera para la ejecución de obras de infraestructura.
- Evaluar y promover sistemas de gestión y financiamiento, nacionales e internacionales, para el desarrollo de obras de infraestructura.
- Elaborar y mantener actualizado un manual que contenga la metodología, las técnicas y los procedimientos a seguir en los procesos de interventoría y/o supervisión de la interventoría contratada, con el fin de garantizar la calidad, oportunidad, costos y estabilidad de las obras de infraestructura.
- Dirigir el diseño, desarrollo y mantenimiento de la red vial departamental, dentro de los parámetros técnicos previstos por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y la legislación ambiental.
- Efectuar los estudios y diseños, al igual que la dirección de obra o interventoría, en la construcción, mantenimiento y adecuación de las obras de infraestructura de vivienda, sanitaria y de obra civil que deba acometer la administración departamental.

- Coordinar y controlar los procesos contractuales que efectúe en ejercicio de su función, en coordinación con la Secretaría de Hacienda.
- Propiciar la construcción de obras de infraestructura por autogestión comunitaria y asociativa.
- Elaborar los estudios y análisis orientados a establecer los convenios y alianzas estratégicas que deba realizar el Departamento con entes públicos y/o privados del orden nacional, departamental y municipal, con miras a obtener beneficios para la comunidad en costos, calidad y mejoramiento de orden técnico en las obras de infraestructura.
- Gestionar la consecución de fondos, asesoría y transferencia de tecnología que contribuya al desarrollo de las obras de infraestructura pública a cargo del Departamento y los municipios.
- Cooperar con las dependencias en el diseño y construcción de programas de vivienda básica o social, urbana o rural.
- Preparar los proyectos de ordenanza y de decretos, relacionados con el sector y liderar la ejecución de las decisiones.
- Garantizar que en todos los procesos se determine los planes de contingencia, con el propósito de asegurar la permanencia, continuidad y calidad de los servicios.

- Efectuar la coordinación de las instituciones nacionales e internacionales, relacionadas con la infraestructura pública.
- Las demás que le asigne la Constitución Política, la ley, las ordenanzas, y las que surjan de la naturaleza de la dependencia.⁵

⁵ <http://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/funciones>

3. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante del desarrollo de la pasantía en la Gobernación de Boyacá se llevaron a cabo diferentes actividades con el fin de lograr el análisis de precios unitarios requerido por la secretaria de infraestructura pública, dichas actividades fueron propuestas y evaluadas por el ingeniero Albeiro Higuera Guarín Director Técnico de la Secretaria de Infraestructura Pública, el desarrollo específico de las actividades se encuentra en el cronograma general de actividades.

Tabla 1. Cronograma de actividades

Fuente. Propia

	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					
DIA	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
MES 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MES 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MES 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MES 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MES 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- Reconocimiento de las instalaciones de la Gobernación de Boyacá (Secretaria de infraestructura pública) y del grupo de trabajo.
- Revisión de archivos existentes sobre precios y proveedores.
- Cotización de insumos actualizando precios al año dos mil diez y seis con proveedores designados en la ciudades Tunja, Duitama y Sogamoso, búsqueda de catálogos en línea y de insumos especiales.

- Encuentro en la oficina de infraestructura de la Gobernación de Boyacá con el fin de establecer actividades a realizar, entregas de avances y unificación de trabajo realizado.
- Capacitación y Actualización de base de datos Construdata y revisión con cada una de las dependencias (vivienda, ambiental y vías).
- Nueva base de datos Construdata y Análisis por dependencia (vivienda, ambiental y vías) de insumos.
- Actividades complementarias.
- Consolidación de precios fijos para cada una de las áreas con los respectivos insumos especiales.
- Informes de actividades realizadas durante el tiempo transcurrido en la pasantía, con evidencias.
- Análisis final de las hojas electrónicas de los insumos para consolidación de todas las dependencias en la base de datos Construplan, verificación y Organización de documentos, evidencias y hojas electrónicas.
- Digitación de la Resolución de nuevos precios para contratistas la Gobernación de Boyacá.

3.1. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA.

3.1.1. Fase uno

- Etapa de cotizaciones.

Inicialmente se llevó cabo el reconocimiento de las instalaciones de la gobernación de Boyacá y a su vez el grupo de trabajo a cargo del ingeniero Albeiro Higuera Guarín, así mismo se realizó un recorrido por la demás dependencias que estarían involucradas en el Análisis de Precios Unitarios; se revisaron los archivos existentes de años anteriores y las listas de proveedores para de esta forma agilizar el proceso de cotizaciones coordinados por el ingeniero

Iván Barreto, brindando también información sobre los programas que se utilizaron durante el proceso de pasantía.

Se hicieron comparativos entre los listados de insumos del año 2010 y 2013 para de esta manera tener precisión en los insumos a cotizar y los que debían ser eliminados definitivamente de la base de datos.

Se dio paso a la realización de las cotizaciones tomando como referencia la base de datos de proveedores existente en la gobernación; se establecieron parámetros con lo demás pasantes que a su vez se encontraban realizando cotizaciones, por lo cual se dio un orden en el cual se llevaría a cabo el trabajo en la ciudad de Tunja, Duitama, Sogamoso y con algunos proveedores fuera del departamento, la recolección de cotizaciones se llevó en primera instancia en la ciudad de Tunja en grandes, medianas y pequeñas ferreterías, labor que se tornó extensa dado que fue necesario visitar un número significativo de establecimientos de la ciudad para así tener una base de datos completa, luego se dispuso el tiempo para realizar dicha labor en las ciudad de Duitama y Sogamoso así mismo se hizo el requerimiento de cotizaciones por medio electrónico, de esta forma logrando agilizar el proceso.

En la ciudad de Duitama se buscaron nuevos proveedores, los cuales no se encontraban incluidos en la base de datos existente, estas fueron medianas y pequeñas ferreterías en las cuales se encontraban precios similares entre sí; en la ciudad de Sogamoso se hizo el trabajo un poco más extenso dado que el número de proveedores es mayor, por esto fue necesario recorrer varias zonas para realizar el trabajo de forma más efectiva.

Realizando la actualización de la base de datos de la Gobernación de Boyacá se encontraron insumos especiales de los cuales no se tenían cotizaciones razón por la cual fue necesario buscar cotizaciones en otras regiones y también de manera virtual, pidiendo catálogos por internet y de esta manera no dejar ningún insumo sin cotizaciones para poder realizar la ponderación.

Figura 3. Cotización de insumos Tunja Boyacá



Fuente: propia

3.1.2. Fase dos

- Organización de la información recopilada.

Al momento de tener un gran número de cotizaciones se llevó a cabo una reunión con los demás pasantes para empezar a generar las hojas de Excel que se usaron para alimentar la base de datos para el Análisis de Precios Unitarios, se realizó este proceso hasta el momento de tener cada insumo de forma electrónica.

Las hojas de Excel que se trabajaron tuvieron un formato específico para que al momento de recopilar toda la información fuese más fácil la organización y el análisis de cada insumo.

Las hojas de Excel consistieron en tener una base de datos precisa con ítems como: nombre del proveedor, dirección, número telefónico, insumo y el valor de

cada uno; se llevaron a cabo revisiones periódicas de las tablas de Excel para de esta forma cerciorarse de que la información era correcta, así mismo se asignó a cada proveedor un código y de esta manera tener información de dos o tres proveedores para cada insumo.

Se incluyó cada insumo en esta base de datos, además para los insumos de los cuales no se pudo obtener cotización se realizó una proyección de los precios del año 2013 incrementándole el índice del precio al consumidor (IPC) correspondiente a los diferentes años hasta llegar al actual.


Dicho trabajo se llevó a cabo en conjunto con los demás pasantes presentes en la Secretaria de Infraestructura Pública, dividiendo de forma equitativa los insumos para de esta forma agilizar el trabajo dado que se registraron más de tres mil insumos y cada uno con mínimo dos valores cotizados.

Se separaron los insumos en listas por dependencias (edificaciones, ambiental, vías y puentes) con esto se logró que el trabajo se llevara a cabo de forma organizada logrando agilizar el proceso al momento de consolidar todos los ítems.

Al momento de tener una base de datos en Excel se recibió por parte del Ingeniero Iván Barreto una capacitación acerca del manejo del software de la base de datos Construplan, la cual se llevó a cabo durante dos días aproximadamente con el fin de tener claridad en el uso de la base de datos.

Fue necesario agregar a las listas de Excel los insumos especiales que fueron cotizados en última instancia para así promediar los valores como se evidencia en la tabla 2 y poder añadir estos ítems a la base de datos Construplan.

Tabla 2. Organización de información (Excel)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS <small>PRIMERA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN DE CALIDAD</small> <i>Experiencia y Calidad</i>		RELACIÓN DE PRECIOS						
2	GERMÁN CAMILO MORALES RINCÓN		CÓDIGO: 3091103						
3	PISOS								
4	ITEM		Cantidad/U nidad	Valor	Lugar	Dirección	Teléfono		
5	PISO PORCE WALK GRIS 60*60 DECOR		1T	\$ 68.950	AMBIENTES CERÁMICOS	Cra 14 No. 19-87 Tunja	7422678		
6	PORC 99055 FULL BODY 30*60 FIRENZE 144		1T	\$ 45.900					
7	PISO URBAN BULEN 60*60		1T	\$ 54.300	ALFA	Cll 19 No. 14-21 Tunja	7443770		
8	PISO PARÍS 60*60 PORCELANATO		1T	\$ 61.200					
9	ILUMINACIÓN								
10	ITEM		Cantidad/U nidad	Valor	Lugar	Dirección	Teléfono		
11	LÁMPARA 2 * 96 FLUORECENTE		1UN	\$ 120.000	SUPER ELÉCTRICOS	Cra 13 A No. 19-17 Tunja	7445474		
12	LÁMPARA 2 * 40 FLUORECENTE		1UN	\$ 82.000					
13	LÁMPARA LED 30W ALUMBADO PÚBLICO		1UN	\$ 245.000					

Fuente. propia

3.1.3. Fase tres

- Actualización base de datos Construplan.

A partir de la base de datos que se creó en Excel se dio comienzo a la actualización de la base de datos Construplan, actualizando cada uno de los tres mil ítems con el valor correspondiente al año 2016, el cual fue el resultado del promedio entre los valores cotizados para cada uno de los insumos dejando así un valor definitivo para cada uno.


El software que se manejó arrojaba reportes preliminares los cuales se utilizaron para mostrar a cada una de las dependencias el avance del trabajo que se llevó a cabo; se realizaron análisis a las listas existentes para de esta manera eliminar

insumos que ya no eran necesarios, algunos que no se encontraban en el mercado actual y otros que eran obsoletos y agregando faltantes en el listado anterior.

Se depuraron los listados tomando cada una de las dependencias, cambiando insumos que no se usan actualmente por otros vigentes en el mercado, para esto se recibió asesoría de los ingenieros de cada una de las dependencias logrando consolidar de forma definitiva los insumos que se usarían en adelante en la Gobernación de Boyacá.

Se generaron reportes de los Análisis de Precios Unitarios (ver tabla 3), se corrigieron rendimientos y se cambiaron algunos tipos de maquinaria con precios actuales para así dejar las listas actualizadas y no tener inconvenientes al generar la lista oficial.

Tabla 3. Actualización base de datos Construplan


GOBERNACION DE BOYACÁ
 SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

**LISTA OFICIAL DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
 (NO INCLUYE A.I.U.)**
 LISTADO RESUMIDO DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS POR SUBCAPITULO

RESOLUCIÓN No. DE

ITEM / DESCRIPCION	UND.	VALOR UNITARIO
1.01 PRELIMINARES		
1.01.01 ABERTURA VANO PUERTA-VENTANA	M2	5877
1.01.02 ACARREO MATERIALES PETREOS-TIERRA-VARIOS	M 3-KM	1,625.00
1.01.03 CERRAMIENTO EN TABLA BURRA H=3.00 mts.	ML	49,693.00
1.01.04 CONFIGURACION-NIVELACION TERRENO	M2	1,013.00
1.01.05 CONFORMACION COMPACTACION SUBRASANTE CBR=95	M2	5,436.00
1.01.06 CORTE ARBOL (INCL. RAICES) H>3.0	UND	48,550.00
1.01.07 CORTE DE ARBUSTO	UND	4,259.00
1.01.08 CORTE RAIZ D = 30 cm - 80 cm	ML	15,076.00
1.01.09 DEMOLICION CONCRETO CICLOPEO	M3	153,264.00
1.01.10 DEMOLICION ALFAJA CONCRETO	ML	2,839.00
1.01.11 DEMOLICION ANDEN/CONTRAPISO CONCRETO E > A 12CM	M2	14,082.00
1.01.12 DEMOLICION ANDEN/CONTRAPISO CONCRETO E = 7.6CM A 12CM	M2	9,703.00
1.01.13 DEMOLICION CAJA INSPECCION	UND	9,714.00
1.01.14 DEMOLICION CIELO FALSO ESTERILLA-AD OBE	M2	9,564.00
1.01.15 DEMOLICION CIELO FALSO ESTRUCTURA ALUMINIO	M²	1,237.00
1.01.16 DEMOLICION CIMIENTO CONCRETO	M3	180,108.00
1.01.17 DEMOLICION COLUMNA CONCRETO	M3	162,817.00
1.01.18 DEMOLICION CUNETAS EN CONCRETO	ML	4,048.00
1.01.19 DEMOLICION DE PISOS DE CONCRETO (INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA 5 KM) <=10 CMS	M2	23,867.00
1.01.20 DEMOLICION DE SUMIDROS	UND	15,941.00
1.01.21 DEMOLICION EDIFICACION EXISTENTE	M2	24,721.00
1.01.22 DEMOLICION ENCHAPE CERAMICO	M²	5,674.00
1.01.23 DEMOLICION ESCALERA CONCRETO REFORZADO	M²	27,012.00
1.01.24 DEMOLICION GUARDA ESCOBA	ML	1,477.00
1.01.25 DEMOLICION LAVADERO EXISTENTE	UND	28,420.00
1.01.26 DEMOLICION MESON CONCRETO	M2	19,836.00
1.01.27 DEMOLICION MURO ADOBE	M²	1,864.00
1.01.28 DEMOLICION MURO CONCRETO E=30CM	M²	60,706.00
1.01.29 DEMOLICION MURO CONCRETO HASTA F= 15CM	M²	25,991.00

Fuente: propia

3.1.4. Fase cuatro

- Nueva base de datos.

Se acordó con el Ingeniero Albeiro Higuera Guarín generar una nueva base de datos en la plataforma de Construplan para de esta forma no depender de la que hizo Construdata en el año 2013, para esto se utilizaron los mismos insumos anteriormente cotizados en una base de datos independientes, sin errores tales como repetición de ítems, ordenando anteriormente los insumos en hojas de Excel y analizando cada uno de los precios.

Se inició a la creación de la nueva base de datos, tomando ítem por ítem y separándolos por cada dependencia; inicialmente se trabajaron los ítems correspondientes al rendimiento de maquinaria y la mano de obra, se dio paso al trabajo de la parte de la Dirección de medio ambiente, se establecieron las tareas o ítems a desarrollar, los insumos necesarios para cada actividad, así como la mano de obra y la maquinaria, se establecieron diversos parámetros para realizar cada análisis que abarca dicha dependencia.

Se dio paso al análisis de los insumos correspondientes a la Dirección de Vivienda, a la cual corresponden la mayoría de insumos con los que trabaja la Gobernación de Boyacá, se dividieron los insumos en grupos (insumos generales, maquinaria, mano de obra y transporte o acarreo) para digitar cada uno de los insumos, tomándolos de la base de datos corregida y revisada para de esta forma generar los Análisis de Precios Unitarios de los insumos correspondientes a cada uno de las dependencias.

Al dar término a la creación de la base de datos definitiva de los insumos con valores correspondientes al año 2016, se realizó una revisión exhaustiva con el fin de corroborar y no pasar por alto ningún error en los reportes de la nueva base de datos de Construplan, luego se llevó a cabo la revisión en cada una de las dependencias y se hizo entrega del material resultado y de cada una de las

cotizaciones escaneadas como soporte del trabajo realizado en el Análisis de Precios Unitarios.

El ingeniero Albeiro Higuera Guarín pidió se le entregaran resultados finales del trabajo realizado por esto se hizo entrega del listado final de insumos para el año 2016 así mismo se dio explicación del proceso que se llevó a cabo para la creación de una nueva base de datos, y entregando las evidencias con las que sustentan los análisis realizados.

Como actividad complementaria a las labores a desarrollar en la pasantía fue necesario asistir a la conferencia a cargo de la empresa CEMEX en la cual se habló sobre los diversos usos del concreto lanzado, su manera de producción y los precios frente a otros tipos de concreto.

Para dar término al trabajo realizado durante toda la pasantía se hizo entrega de la papelería recolectada en la etapa de cotizaciones, de igual modo se realizaron copias de las hojas electrónicas programadas para cada dependencia con el fin de tener soportes para los proyectos de cada una según corresponda; luego de una última revisión se dio paso a digitar la resolución en la que se muestran los nuevos precios para los contratistas del departamento.

Figura 4. Nueva base de datos

GOBERNACION DE BOYACÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PUBLICA DE BOYACA

LISTA OFICIAL DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS PARA CONTRATISTAS CON TARJETA PROFESIONAL
(NO INCLUYE A.I.U.)
LISTADO RESUMIDO DE ACTIVIDADES POR SUBCAPITULO

ITEM / DESCRIPCION	UND.	VALOR UNITARIO
1.09.17 PINTURA FACHADA EN VINILO PARA EXTERIORES	M2	\$ 11,139.00
1.09.18 SICOPLAST FACHADA	M2	\$ 13,537.00
1.09.19 TINTILLA SOBRE MADERA LINEAL	ML	\$ 3,213.00
1.09.20 TINTILLA SOBRE MADERA LLENA	M2	\$ 10,194.00
1.09.21 TINTILLA SOBRE MUEBLES	ML	\$ 43,024.00
1.09.22 VINILO TIPO II SOBRE PAÑETE DOS MANOS BAJO PLACA	M2	\$ 6,929.00
1.09.23 VINILO TIPO II SOBRE PAÑETE DOS MANOS EN MUROS	M2	\$ 5,130.00
1.10 ENCHAPES		
1.10.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE ENCHAPE EN PIEDRA CREMA	M2	\$ 105,913.00
1.10.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE ENCHAPE EN PIEDRA MUÑECA	M2	\$ 144,944.00
1.10.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE ENCHAPE EN PIEDRA SANTA ROSEÑA O SIMILAR	M2	\$ 96,527.00
1.10.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE ENCHAPE EN PORCELANA ATLANTIS O SIMILAR 20"20	M2	\$ 43,793.00
1.10.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE ENCHAPE EN PORCELANA OLIMPIA 20X20 O SIMILAR	M2	\$ 46,995.00
1.10.06 SUMINISTRO E INSTALACION DE ESPACATO TRÁVERTINO	M2	\$ 198,057.00
1.10.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE INCRUSTACIONES 3 PIEZAS EN PORCELANA COLOR BLANCO	JGO	\$ 67,566.00
1.10.08 SUMINISTRO E INSTALACION DE INCRUSTACIONES 6 PIEZAS EN PORCELANA COLOR BLANCO	JGO	\$ 112,566.00

Fuente. Propia

4. APORTES DEL TRABAJO

En el marco del desarrollo de los análisis de precios unitarios de la Gobernación de Boyacá, se evidenciaron labores prácticas y teóricas las cuales fueron punto de partida para el desarrollo óptimo de los (A.P.U).

Dentro de los aportes que se evidenciaron encontramos los aportes cognitivos y los aportes a la comunidad los cuales se mostraran a continuación.

4.1. APORTES COGNITIVOS

La elaboración de los Análisis de Precios Unitarios en la Gobernación de Boyacá junto con la actualización de su lista oficial de precios me permitió conocer algunos insumos que no sabía de su existencia, así como el área en la que se trabajaban, además identifique la manera correcta de realizar un análisis de precios mediante software (plataforma Construplan).

Las experiencias, los conocimientos y los aportes cognitivos que se adquirieron en el desarrollo de las actividades tanto prácticas como teóricas en la gobernación de Boyacá se representan en las labores desarrolladas en oficina como lo son la recopilación, organización, actualización y desarrollo de una base de datos nueva y en campo se representó mediante levantamientos topográficos y capacitaciones.

4.1.1. Aportes en oficina

La labor desarrollada en oficina significo en un gran porcentaje el trabajo desarrollado en la pasantía ya que de allí parte todos los análisis que se le hicieron a los precios unitarios del departamento de Boyacá, ya que fue allí donde se organizó la información, se corrigieron errores existentes y se creó la nueva base de datos por medio de la plataforma Construplan.

El manejo sistematizado de esta información fue de gran importancia debido a que con ella se podía agilizar los procesos para obtener resultados más rápidamente y con un margen de error mínimo, ya que el departamento esperaba esta actualización desde años atrás debido a que la viabilidad de los proyectos no era la mejor manejando precios de insumos de años anteriores los cuales representaban pérdidas en la mayoría de proyectos desarrollados por los contratistas a lo largo del departamento.

La utilización de software (Construplan) para el análisis de los precios unitarios fue una herramienta indispensable junto con las hojas programadas en Excel, agilizando procesos ya que esta va a la vanguardia tecnológica, herramientas que van de la mano con la ingeniería civil facilitando los diferentes cálculos y procesos para hacer un análisis de precios adecuado debido a que los ítems que maneja la gobernación de Boyacá son numerosos y por ende implican demasiado tiempo en su análisis.

La Gobernación del departamento de Boyacá tuvo como iniciativa adquirir el programa Construplan por medio de contrato con la revista Construdata en el año dos mil trece (2013), este software se actualiza cada año para que los presupuestos sean analizados por medio de estas herramientas con el fin de entregar un buen producto al departamento generando reportes tanto resumidos como detallados en los cuales se evidencia las actualizaciones y modificaciones que se desarrollaron a lo largo de la pasantía.

Debido a que esta plataforma es poco conocida en el ámbito académico se plasmó mediante cada uno de los reportes que genera el programa el listado de los análisis con el fin de que pueda evidenciarse cada ítem evaluado esto se puede visualizar en (APENDICE A. lista de precios) en la cual se ven las

características que se evaluaron para hacer el respectivo análisis de precios unitario.

Cabe resaltar que el software seleccionado (Construplan) fue seleccionado ya que presenta las características que se busca al momento de analizar costos, porque además de ser una plataforma fácil de manejar presenta otros aspectos importantes como lo son: el almacenamiento de información, reporta análisis resumidos, reporta análisis detallados y trabaja con una lista de insumos la cual se puede alimentar cada vez q se quiera hacer una actualización. Esto facilita las cosas cuando se quieren crear ítems nuevos ya que esto varía dependiendo de la clase de proyecto a evaluar.

4.1.2. Aportes en campo

Aunque el tiempo que se trabajó en campo fue relativamente corto en el periodo de duración de la pasantía, se desarrollaron dos aspectos importantes el primero de ellos fue el levantamiento topográfico que se hizo al lote perteneciente al departamento con el fin de evaluar el terreno óptimo para la construcción de los laboratorios de geotecnia que tiene pensado hacer la gobernación de Boyacá.

Figura 5. Cotización de insumos Sogamoso Boyacá



Fuente. Propia

La siguiente actividad que se desarrolló en campo fue la recopilación de información suministrada por proveedores a nivel de departamento, hago referencia a las cotizaciones que se hicieron para cada uno de los insumos utilizados en los análisis de precios unitarios de la gobernación de Boyacá, ya que esta lista de superaba los tres mil insumos y era necesario hacer dos o tres cotizaciones de cada uno de ellos con el fin de poder promediar y sacar un precio final.

El trabajo de cotizar fue de gran importancia para el conocimiento de materiales y precios que se encuentran en el mercado además se pudo evidenciar su incremento en el mercado actual, factor importante al momento de generar presupuestos independientemente del tipo de proyecto que se esté evaluado, ya que con el conocimiento de estos precios se podrán generar presupuestos óptimos generando así mejores rendimientos en los costos de las obras a trabajar.

4.1.3. Aportes por capacitaciones

La capacitación y el estudio para poder llevar a cabo la nueva reforma de los precios de la gobernación de Boyacá, hacían indispensable la capacitación de las personas que se verían involucradas en el proceso principalmente en el software Construplan. Cabe recalcar que se recibió otra capacitación acerca de concretos lanzados. Las dos capacitaciones se explican de forma detallada a continuación:

- Capacitación software Construplan: es una herramienta para el cálculo de presupuestos la cual adquirió la gobernación de Boyacá en el año dos mil trece (2013) mediante contrato, a la revista Construdata. Esta plataforma contiene varios parámetros a evaluar en el momento de sacar cálculos de presupuestos, motivo por el cual fue indispensable ser capacitados para su uso.

La capacitación tuvo dos fases, la primera de ellas fue hacer un reconocimiento a los principales componentes del software y como modificar la lista de insumos con los que trabaja el programa, esta capacitación se llevó a cabo en las instalaciones de la gobernación de Boyacá específicamente en la secretaria de infraestructura pública, la capacitación fue dirigida por el ingeniero en transportes y vías especialista en infraestructura vial Iván Barreto, la segunda fase consistió en conocer todos y cada uno de los recursos con los que cuenta el programa, la creación de una base de datos nueva, borrar y agregar insumos, análisis unitarios de precios, los cuales van distribuidos en varias categorías como los son insumos, mano de obra, herramientas a utilizar y maquinaria o equipo así como el ajuste de rendimientos, la segunda fase de la capacitación fue dirigida el ingeniero civil especialista en geotecnia vial y pavimentos Carlos Efrén Rodríguez.

Aunque el software es relativamente fácil de manejar es indispensable tener cuidado al momento de la digitación de insumos y precios ya que un error en estos se verá reflejado en un mal análisis de precios unitario y por ende en la obtención de presupuestos que no se ajustan a la realidad del proyecto evaluado.

Es necesario la verificación de cada uno de los insumos con su respectivo precio ya que el programa no presenta una herramienta en la cual se puedan pegar los valores desde el formato Excel, razón por la cual hay que digitar insumo por insumo y esto genera un mayor porcentaje de error al momento de pasar los datos de un formato a otro.

El programa puede generar reportes tanto detallados como generales dependiendo de las necesidades del proyecto, y se puede ejecutar únicamente con la llave de acceso que presenta cada software con su respectiva clave, esto con el fin de evitar que se hagan modificaciones a la base de datos sin un debido consentimiento.

Figura 6. Capacitación software Construplan



Fuente. propia

- Capacitación concreto lanzado: Esta capacitación, aunque no tenía gran influencia en los análisis de precios, fue de suma importancia para mi formación como ingeniero ya que además de explicar cómo era el proceso de producción de este producto, se plasmaron sus utilidades y los costos de referencia junto con otros productos del mercado que se venden actualmente.

Dicho concreto a tenido un auge en países desarrollados y hasta ahora está tratando de entrar a países en vía de desarrollo como lo es Colombia, aunque se ha empleado en varios proyectos los constructores prefieren aun seguir con lo tradicional utilizando concretos conocidos y tienen un tipo de apatía por probar nuevas tecnologías con el temor de fallas en sus estructuras o un incremento de precios al momento de la ejecución de sus obras.

La capacitación tuvo lugar en las instalaciones de la Sociedad Boyacense De ingenieros y Arquitectos y fue dirigida por la empresa Cemex la cual es pionera en este tipo de concretos en el país.

Es necesario recalcar que el incremento de precio de este material va de la mano con el uso que se le dé, es decir no tiene el mismo precio un concreto lanzado para un edificio, que un concreto lanzado para la estabilización de un talud. Estos concretos se encuentran mucho en métodos de estabilidad de geotécnicos debido a la practicidad de su aplicación y su rápida adquisición de resistencia.

4.2. APORTES A LA COMUNIDAD.

4.2.1. Aportes propios a la comunidad

El trabajo hecho tiene un gran aporte a la entidad departamental sin embargo cabe recalcar que los principales beneficiarios con este proyecto son los miembros de la comunidad, ya que ellos esperaban dicha actualización de precios desde años atrás (ver tabla 4).

La importancia de realizar un análisis de precios actualizados en el departamento no era únicamente por presentar una lista como formalidad, sino que esto generaba una serie de vectores a lo largo y ancho del departamento con esto me refiero a que los corredores viales tanto de segundo como de tercer grado, la infraestructura, las plantas de tratamiento, acueductos, alcantarillados, proyectos ambientales, vivienda y entre otros contratos que se generaban en Boyacá estaban presupuestados con valores antiguos, generando ambigüedades en los precios de los contratos y por ende tanto los contratistas como la comunidad se veían afectados de gran manera por esta lista desactualizada.

Tabla 4. Lista resumida A.P.U por subcapítulos

ITEM / DESCRIPCION	UND.	VALOR UNITARIO
1.01.65 INSTALACIÓN PROVISIONAL ACUEDUCTO	MES	80,000.00
1.01.66 INSTALACIÓN PROVISIONAL ENERGIA	MES	90,000.00
1.01.67 LOCALIZACION Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTONICA	M²	3,881.00
1.01.68 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES HASTA H=0.50m	M2	2,718.00
1.01.69 RED ELÉCTRICA PROVISIONAL L/50 M	UND	1,957,649.00
1.01.70 REGATAS SOBRE MUROS EN CONCRETO, LADRILLO Y BLOQUE	ML	1,255.00
1.01.71 RETIRO TUBERIA AGUA (GALVANIZADA-PVC-AC) HASTA 1"	ML	1,861.00
1.01.72 RETIRO TUBERIA EXISTENTE 0" A 12"	ML	4,214.00
1.01.73 RETIRO TUBERIA EXISTENTE 12" A 24"	ML	14,463.00
1.01.74 ROTURA PAVIMENTO	M²	6,132.00
1.02 CIMENTACION Y DESAGUES		
1.02.01 BASE EN CONCRETO POBRE E=0.05 mts. 14 MPa - (2000 PSI)	M2	25,680.00
1.02.02 CAJAS DE INSPECCION DE 1.00 X 1.00 X 1.00 cm LADRILLO	UND	541,556.00
1.02.03 CAJAS DE INSPECCION DE 1.20 X 1.20 X 1.20 MTS LADRILLO	UND	746,580.00
1.02.04 CAJAS DE INSPECCION DE 60x60x60 cm LADRILLO	UND	306,781.00
1.02.05 CAJAS DE INSPECCION DE 80 X 80 X 80 cm LADRILLO	UND	438,226.00
1.02.06 CONCRETO CICLOPEO 10.5MPa (1500 PSI) RELACIÓN 60C/40P	M3	300,167.00
1.02.07 CONCRETO CICLOPEO 14MPa (2000 PSI) RELACIÓN 60C/40P	M3	343,798.00
1.02.08 CONCRETO CICLOPEO 17.5MPa (2500 PSI) RELACIÓN 60C/40P	M3	350,236.00

Fuente. Propia

Los análisis de precios unitarios del Departamento se presentaron de una manera ordenada por capítulos y subcapítulos para dar un mejor manejo y facilitar la manera de buscar en ellos debido a lo extenso que es el documento. La información allí plasmada estará en plena disposición de la comunidad interesada una vez se firme la resolución correspondiente para esta lista de precios (APENDICE B Resolución 2016).

4.3. APORTES A LA ENTIDAD.

Esta pasantía representa un gran aporte a la dirección técnica de la secretaria de infraestructura pública de la gobernación de Boyacá, dependencia encargada de mantener dichos precios actualizados con el fin de generar precios acordes a la economía actual del país para que los contratistas puedan elaborar presupuestos en sus proyectos teniendo en cuenta la situación monetaria del departamento.

En segundo lugar, es necesario recalcar que los análisis de precios que se habían generado en el año dos mil trece (2013) se adquirieron mediante contrato a la revista Construdata (APÉNDICE C Resolución 2013) por un valor cercano a los cuarenta millones de pesos (\$40.000.000), sin embargo, para el año dos mil diez y seis (2016) se trabajó con ayuda de algunos ingenieros de planta y el apoyo de pasantes de las facultades de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Santo Tomas de Tunja (USTA) y la facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Generando un análisis de precios completo ahorrándole a la Gobernación los cuarenta millones de pesos que le había costado en años anteriores.

4.3.1. Dependencia vivienda

La dependencia de vivienda se vio beneficiada de gran manera ya que era la dependencia que presentaba un mayor número de insumos, por esta razón se evaluaron uno a uno para su actualización y además se anexaron otros ítems que se utilizan actualmente en el mercado de la construcción.

De igual manera esta dependencia se organizó por subcapítulos los cuales se mencionan a continuación:

- Preliminares
- Cimentaciones y desagües
- Estructuras
- Mampostería
- Pañetes
- Instalaciones hidráulicas
- Instalaciones eléctricas-luminarias-lámparas-postes
- Instalaciones de gas
- Pinturas
- Enchapes
- Pisos-bases-acabados
- Cubiertas
- Cielo rasos
- Carpintería madera
- Carpintería metálica
- Aparatos sanitarios
- Vidrios y cerraduras

- Obras exteriores
- Instalaciones de depósitos
- Otros
- Sistema telefónico
- Cableado estructurado
- Fachadas y revestimientos

Esta organización se puede ver en el listado resumido de APUS (APENDICE D) en la cual se muestra la lista de análisis por subcapítulos.

4.3.2. Dependencia de medio ambiente

La dependencia de medio ambiente y saneamiento fue una de las dependencias beneficiadas con la elaboración de los análisis de precios actualizados al año dos mil diez y seis (2016), ya que esta dependencia contaba con algunos insumos en sus APUS que ya habían salido del mercado, como es el caso de los productos fabricados en gres; estos insumos fueron sustituidos por productos que se encuentran actualmente en el mercado mejorando de esta manera no solo el costo de ellos sino también su rendimiento al momento de sus instalación.

A continuación, se muestran los subcapítulos que hacen parte del capítulo de medio ambiente:

- Tubería PVC - Acueducto
- Tubería polietileno Pe - Acueducto
- Tubería HG Acueducto
- Accesorios Acueducto
- Tubería Sanitaria PVC Alcantarillado y Desagüe
- Otras Obras - Alcantarillado y Desagües
- Otras Obras - Concretos y otros

- Accesorios de control Presión y Caudal
- Reforestación

Esta organización se puede ver en el listado resumido de APUS (APENDICE D) en la cual se muestra la lista de análisis por subcapítulos.

4.3.3. Dependencia de Vías y Puentes

Esta dependencia pertenece a otra de las dependencias beneficiadas con el desarrollo del trabajo realizado en la Gobernación de Boyacá ya que manejaba precios muy bajos respecto al mercado actual y como es de entender cada obra vial representa altos presupuestos al momento de su ejecución, esto generaba una serie de problemas tanto para los contratistas como para los entes gubernamentales.

A continuación, se muestra el listado de subcapítulos pertenecientes a esta dependencia:

- Preliminares – Vías
- Explanaciones
- Obras de drenaje protección y estructuras
- Afirmado-subbases-bases
- Pavimento rígido
- Pavimento flexible
- Pavimento articulado
- Sardineles y andenes
- Señalización y demarcación
- Puentes
- Mantenimiento

De igual manera hay algunos subcapítulos que comparten ítems entre cada dependencia los cuales se muestran a continuación:

- Transporte
- Varios
- Gasoductos
- Sueldos y salarios
- Morteros
- Concretos
- Tierras
- Mampostería

Esta organización se puede ver en el listado resumido de APUS (APENDICE D) en la cual se muestra la lista de análisis por subcapítulos.

4.3.4. Formatos

Otro aporte importante a la entidad fueron los formatos que se generaron en hojas de Excel organizando de esta manera las cotizaciones que se consiguieron durante el trabajo, estas hojas albergan la información de los proveedores que generaron la cotización, sus números telefónicos, dirección, Nit, ciudad y otros aspectos importantes (ver figura 7) para facilitar la búsqueda en caso de que se quiera contactar con ellos con el fin de corroborar la veracidad de los precios allí plasmados.

Figura 7. Formato Excel

33	ACOPLE GRP D=500mm	\$ 302.200,00	53	un								un	\$ 302.200,00
34	ACOPLE GRP D=600mm	\$ 421.800,00	53	un								un	\$ 421.800,00
35	ACOPLE GRP D=700mm	\$ 525.000,00	53	un								un	\$ 525.000,00
36	ACOPLE GRP D=800mm	\$ 569.000,00	53	un								un	\$ 569.000,00
37	ACOPLE GRP D=900mm	\$ 632.400,00	53	un								un	\$ 632.400,00
38	ACRIL SET T8001	\$ 31.008,00	53	gl								gl	\$ 31.008,00
39	ADAPTADOR DE LIMPIEZA PVC SANITARIO 2"	\$ 6.627,00	65	un	\$ 6.614,32	30	gl	\$ 4.977,56	28	un	\$ 6.072,96		
40	ADAPTADOR DE LIMPIEZA PVC SANITARIO 3"	\$ 14.253,00	65	un	\$ 14.241,00	44	un	\$ 14.241,12	30	un	\$ 14.247,04		
41	ADAPTADOR DE LIMPIEZA PVC SANITARIO 4"	\$ 20.974,00	44	un	\$ 20.991,36	30	un	\$ 20.997,00	65	un	\$ 20.987,45		
42	ADAPTADOR DE LIMPIEZA PVC SANITARIO 6"	\$ 55.153,36	30	un	\$ 55.200,00	53	un	\$ 55.159,00	65	un	\$ 55.170,79		
43	ADAPTADOR HEMBRA D = 1 1/2"	\$ 5.316,00	44	un	\$ 5.393,00	63	un	\$ 5.316,00	53	un	\$ 4.608,33		
44	ADAPTADOR HEMBRA D = 1 1/4"	\$ 2.000,00	64	un	\$ 3.142,00	44	un	\$ 3.142,00	53	un	\$ 2.761,33		
45	ADAPTADOR HEMBRA D = 1"	\$ 1.921,00	44	un	\$ 1.200,00	15	un	\$ 1.450,00	53	un	\$ 1.557,00		
46	ADAPTADOR HEMBRA D = 1/2"	\$ 476,00	44	un	\$ 400,00	15	un	\$ 476,00	53	un	\$ 450,67		
47	ADAPTADOR HEMBRA D = 3/4"	\$ 861,00	53	un	\$ 861,00	44	un	\$ 800,00	15	un	\$ 840,67		
48	ADAPTADOR HEMBRA PVC P 1"	\$ 1.921,00	44	un	\$ 1.781,76	53	un					un	\$ 1.851,38
49	ADAPTADOR HEMBRA UNION PLATINO PF + UAD D = 1/2"	\$ 1.695,00	30	un	\$ 1.550,00	53	un					un	\$ 1.622,50
50	ADAPTADOR HEMBRA UNION PLATINO PF + UAD D = 3/4"	\$ 2.000,00	53	un								un	\$ 2.000,00
51	ADAPTADOR MACHO D = 1 1/2"	\$ 3.961,00	44	un	\$ 3.961,00	53	un	\$ 2.759,64	63	un	\$ 3.560,55		
52	ADAPTADOR MACHO D = 1 1/4"	\$ 2.320,00	64	un	\$ 3.380,00	44	un	\$ 3.380,00	53	un	\$ 3.026,67		
53	ADAPTADOR MACHO D = 1"	\$ 1.605,00	44	un	\$ 1.300,00	15	un	\$ 1.605,00	53	un	\$ 1.503,33		
54	ADAPTADOR MACHO D = 1/2"	\$ 864,00	1	un	\$ 421,00	44	un	\$ 500,00	64	un	\$ 596,00		
55	ADAPTADOR MACHO D = 3/4"	\$ 535,92	63	un	\$ 766,00	44	un	\$ 300,44	66	un	\$ 534,12		
56	ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2"	\$ 1.612,00	44	un	\$ 1.613,56	30	un	\$ 1.650,00	53	un	\$ 1.625,19		
57	ADAPTADOR MACHO CPVC 3/4"	\$ 1.980,00	44	un	\$ 1.984,76	30	un	\$ 1.980,00	53	un	\$ 1.981,59		

Fuente. Propia

En las oficinas de la gobernación reposan cada una de las cotizaciones realizadas organizadas por proveedor, archivadas en carpetas correspondientemente. De igual manera cuentan con estas cotizaciones en digital ya que se escanearon cada una de ellas para manejarlas en los dos formatos (físicas y magnéticas) con la finalidad de tenerlas como evidencia en caso de querer encontrar un precio rápidamente.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.

El desarrollo de mis labores a lo largo de la pasantía, han puesto en práctica algunos conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación como ingeniero civil, estos conocimientos me sirvieron para apoyar a la dirección técnica de la secretaria de infraestructura pública de la gobernación de Boyacá, en la recopilación, organización y sistematización de los análisis de precios unitarios actualizados al año dos mil diez y seis (2016), el cual es un trabajo de gran impacto para el departamento ya que de estas listas dependerán los presupuestos con los que trabaje el departamento sus proyectos y estos de igual manera serán la carta de presentación de Boyacá a nivel nacional.

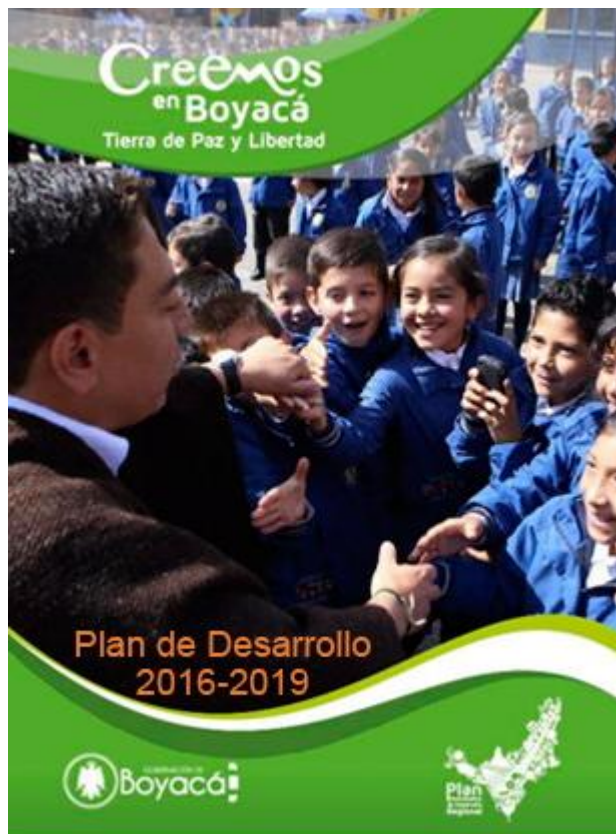
La gobernación del departamento de Boyacá asignó a la dirección técnica de la secretaria de infraestructura como dirección administradora en los análisis de precios unitarios (APUS). Razón por la cual, la dirección técnica empleo una estrategia para actualizar la lista de precios oficiales de la gobernación de Boyacá con el fin de que estos estén a disposición de los contratistas a lo largo y ancho del departamento.

La actualización de estos análisis de precios busca ofrecer a los contratistas del departamento una lista de precios actualizada acorde con la economía actual de la región con el fin de generar el progreso en el departamento demostrando su poderío en la ejecución de proyectos desde pequeña hasta gran envergadura manejando el presupuesto del departamento de una manera eficaz.

Lo que quería llevar a cabo la gobernación con este proyecto no consistía netamente en actualizar la lista y dejar hasta ahí tal avance, si no que por el contrario querían que dicha lista trabajara de la mano junto con el plan de desarrollo Creemos en Boyacá (APENDICE F Plan de desarrollo "Creemos en Boyacá") que implementó el gobernador de Boyacá Carlos Andrés Amaya con el fin de abarcar los grandes dimensionamientos que tiene el pueblo boyacense,

demostrando que estamos capacitados para darle el mejor manejo a nuestros recursos con la implementación de políticas que ayuden al mejoramiento del departamento.

Figura 9: Plan de Desarrollo Creemos en Boyacá



Fuente: Página Oficial Gobernación de Boyacá

En este momento la Gobernación de Boyacá está iniciando a ejecutar su plan de desarrollo y este no podría funcionar de la misma manera contando con una lista de precios desactualizada, por ende, fue indispensable dicha actualización y lo mejor de todo fue que no tuvo ningún costo para la entidad.

Con el fin de encontrar la dinámica en el desarrollo departamental los análisis de precios actualizados y mejorados respecto a los hechos en años anteriores sirven para apoyar las gestiones que están desarrollando sectores como: educación, salud, medio ambiente, sector agropecuario turismo y claro esta infraestructura pública, ya que muchos de estos proyectos se encontraban estancados debido a que no contaban con una lista de precios que pudiera garantizar el adecuado manejo de los dineros al momento de su ejecución.

La actualización de los análisis de precios unitarios (APUS) del departamento de Boyacá promete ser una herramienta valiosa para el desarrollo departamental debido a que con ella se podrá gestionar, planificar y tomar decisiones de una manera más eficaz, forjando en la inversión pública la garantía de poder generar presupuestos en sus proyectos de una manera rápida, eficaz y verídica para trabajar de la mano con el plan de desarrollo departamental y así contribuir con el progreso tanto social como económico del departamento.

6. CONCLUSIONES

- En el diagnóstico que se realizó a la base de datos existente se pudieron evidenciar los insumos que había que suprimir y remplazar.
- Mediante los procedimientos que se llevaron a cabo se pudo dar una óptima organización a la información recopilada a través de las cotizaciones dejando evidencia de esta tanto en medio físico como en digital.
- Utilizando herramientas de manejo de datos se pudo crear una base de datos en la plataforma Construplan desarrollando en ella los análisis de precios unitarios del departamento.
- En el transcurso de los análisis de precios unitarios identifiqué algunos programas que sirven como herramienta para generar presupuestos.
- Realizando la reestructuración de la nueva base de datos pude conocer productos del sector de la construcción de los cuales desconocía su importancia y su valor.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la dirección técnica de la secretaria de infraestructura mantener la lista de precios actualizada, mediante la adquisición de nuevas cotizaciones con el fin de mantener los precios vigentes en el mercado generando así presupuestos más reales.
- Se recomienda alimentar la base de datos con el tipo de insumos que estén actualmente en el mercado ya que muchos de estos se vuelven obsoletos rápidamente.
- La secretaria de infraestructura del departamento de Boyacá deberá generar espacios con el fin de hacer análisis del mercado actual ya que muchos de los precios de los productos involucrados se incrementan o disminuyen rápidamente dependiendo del precio del dólar y otros factores que afectan la economía del país.
- Realizar análisis en cada una de las dependencias de la secretaria de infraestructura para identificar insumos que hagan falta analizar dependiendo de las necesidades de los proyectos a desarrollar en el departamento.
- Actualizar los programas adquiridos por la gobernación de Boyacá para el análisis de precios unitarios del departamento.
- Es necesario hacer cada año la proyección de los precios con el incremento del índice de precio al consumidor (IPC) de manera que se puedan manejar precios reales en los presupuestos de los proyectos a evaluar.
- Es recomendable tener cuidado en la digitación de los valores de cada uno de los insumos en la base de datos Construplan, ya que un traspie en ellos

generaría errores en cada análisis de precios donde el insumo se encuentre involucrado.

- Es aconsejable pedir a la secretaria de infraestructura capacitación para el manejo del software Construplan, ya que la gran mayoría de los funcionarios de planta presentan deficiencias en el manejo de este programa.
- Es prudente que la secretaria de infraestructura mantenga en vigencia la afiliación a Construdata ya que además de proporcionar el software Construplan también presenta periódicamente la lista de precios de la gran mayoría de insumos que maneja el departamento, esto con el fin de tener referentes de los precios reales del mercado en cada uno de los productos.

8. GLOSARIO

- **Afirmado:** Son estructuras constituidas por una o más capas de material granular seleccionado colocado, extendido y compactado sobre una subrasante para resistir y distribuir cargas y esfuerzos ocasionados por el paso de los vehículos, y así mejorar las condiciones de comodidad y seguridad del tránsito.⁶
- **Análisis de Precios Unitarios (A.P.U):** Conocido también como descompuestos, en palabras simples son el desglose que debe hacerse al precio unitario de cada partida de un presupuesto (por la unidad de Obra), donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes principales que son: materiales, mano de obra, maquinaria o equipos, imprevistos.⁷
- **Base de datos:** Una base de datos es el conjunto de datos informativos organizados en un mismo contexto para su uso y vinculación. Se le llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.⁸
- **Concreto:** Es la unión de cemento, agua, aditivos, grava y arena lo que nos da una mezcla llamada concreto. El cemento representa sólo el 15% en la mezcla del concreto por lo que es el que ocupa menor cantidad en volumen; sin embargo, su presencia en la mezcla es esencial. Al concreto se le agrega un aditivo el cual tiene diferentes funciones tales como reducir el agua, acelerar la resistencia e incrementar su trabajabilidad.⁹

6. Manual para el mantenimiento de la red vial secundaria

7. <http://www.chilecubica.com/estudio-costos/a-p-u/>

8. <http://www.definicionabc.com/tecnologia/base-de-datos.php>

9. <http://www.holcim.com.mx/productos-y-servicios/concreto.html>

- **Concreto Lanzado:** Es un concreto desarrollado especialmente para ser proyectado de forma neumática a través de una manguera a gran velocidad sobre una superficie.¹⁰
- **CONSTRUDATA:** Desde 1986, **Construdata** inició el desarrollo y comercialización de software para empresas de construcción. Hoy, esta herramienta se ha convertido en uno de las más populares de Colombia gracias a que utiliza el concepto de información integrada para la Planeación y Control de Obras, y a su capacidad técnica, su facilidad de uso, su mejoramiento continuo a través de actualizaciones y nuevas versiones, y el soporte permanente que tiene en todo el país. El software **Construdata** no sólo está instalado en las principales empresas constructoras, comerciales e industriales de Colombia, también hace parte de los programas de enseñanza presupuestal en las principales facultades de arquitectura e ingeniería del país, así como en varias regionales del SENA.¹¹
- **CONSTRUPLAN:** Es el programa para elaboración de presupuestos de construcción más utilizado en Colombia. Permite crear y mantener en disco una base de datos de Insumos (materiales, mano de obra y equipos) y Análisis Unitarios que posteriormente se utilizan para crear presupuestos.¹²
- **Contratista:** La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.¹³

¹⁰<http://www.argos.co/Media/Colombia/images/Ficha%20t%C3%A9cnica%20Concreto%20Lanzado.pdf>

¹¹<http://www.construdata.com/software.asp>

¹²http://www.construdata.com/BancoConocimiento/C/construplan_software/construplan_software.as

¹³<http://www.coordinador-de-seguridad.com/contratista.htm>

- **Cotización:** Una cotización que muchas veces es confundida con presupuesto es un documento que no puede ser editable para quien la recibe, que informa del costo de un servicio o producto además da una imagen de seriedad por parte de quién la emite que es el vendedor o proveedor, además puede ser una carta de presentación para el cliente.¹⁴
- **Edificaciones:** Se entiende por edificaciones, a las construcciones que se destinan para uso habitacional (vivienda), uso comercial (locales comerciales y oficinas), uso industrial (bodegas, plantas de producción) y uso institucional (escuelas, hospitales). Las edificaciones pueden ser construidas tanto por empresas privadas como públicas.¹⁵
- **Infraestructura:** La infraestructura física constituye instalaciones públicas que unen partes de la ciudad y proporcionan los servicios básicos que la ciudad necesita para el funcionamiento, como la red de caminos y servicios públicos.¹⁶
- **Insumos:** Un Insumo es cualquiera de los factores de producción que se incorporan a la creación de un bien o servicio.¹⁷
- **IPC:** El Índice de Precios al Consumidor o IPC, es un número sobre el cual se acumulan a partir de un periodo base las variaciones promedio de los precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares de un país, durante un periodo de tiempo.¹⁸

¹⁴ <http://www.blog.cotizaycontrata.com/cotizacion/>

¹⁵ Tecnología de la construcción, Beatriz Elena Castaño, Bogotá – Colombia 2011

¹⁶ <http://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/6-Infraestructura.pdf>

¹⁷ <https://economianivelusuario.com/2013/04/10/que-es-un-insumo/>

¹⁸ http://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_ipc.pdf

- **Jornal:** se entiende por jornal el salario que cobra un trabajador por un día de trabajo o también el trabajo que realiza un operario por día.¹⁹
- **Mano de obra:** El concepto de mano de obra dispone de un empleo extendido en nuestro idioma y se utiliza para denominar el esfuerzo físico y mental que un individuo realiza para fabricar un bien. Asimismo, el concepto se emplea para denominar el costo que ostenta el trabajo de un obrero por ejemplo, es decir, el precio que el mismo cobrará por realizar tal o cual obra.²⁰
- **Maquinaria:** Se conoce con el nombre de máquina - herramienta a toda máquina que, por procedimientos mecánicos, hace funcionar una herramienta, sustituyendo la mano del hombre. Una máquina herramienta tiene por objetivo principal sustituir el trabajo manual por el trabajo mecánico.²¹
- **Mezcla Asfáltica:** Las mezclas asfálticas se emplean en la construcción de firmes, ya sea en capas de rodadura o en capas inferiores y su función es proporcionar una superficie de rodamiento cómoda, segura y económica a los usuarios de las vías de comunicación, facilitando la circulación de los vehículos, aparte de transmitir suficientemente las cargas debidas al tráfico a la explanada para que sean soportadas por ésta.²²
- **Mortero:** Material aglomerante formado por la mezcla de un Conglomerante como la cal, el cemento o el yeso, arena y agua.²³

¹⁹ <http://www.economiasimple.net/que-es-un-jornal.html>

²⁰ <http://www.definicionabc.com/general/mano-de-obra.php>

²¹ http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208009/Contenido%20en%20linea/31_definicion_y_clasificacion_de_mquinas_herramienta.html

²² <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3334/34065-14.pdf?sequence=14>

²³ <http://www.construmatica.com/construpedia/Morteros>

- **NSR 10:** Las normas sismo resistentes presentan requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte.²⁴
- **Pavimento flexible:** Este pavimento está constituido por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub-base.²⁵
- **Pavimento rígido:** Los pavimentos rígidos se integran por una capa (losa) de concreto de cemento portland que se apoya en una capa de base, constituida por grava; esta capa descansa en una capa de suelo compactado, llamada subrasante. La resistencia estructural depende principalmente de la losa de concreto.²⁶
- **Ponderación:** Medida de tendencia central que es conveniente cuando un conjunto de datos tiene un valor correspondiente con respecto a los demás datos, esto se obtiene multiplicando cada uno de los datos por su ponderación o peso para luego poderlo sumar, logrando así una suma equilibrada, después que se realiza este procedimiento se divide con el resultado que dio la suma de los pesos dando así el resultado de la media ponderada.²⁷
- **Presupuesto:** lo definen como la estimación económica de un producto o servicio, se basa en la previsión del total de los costes involucrados en la obra de construcción incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.²⁸
- **Proveedores:** Es un ente que se encarga del abastecimiento de un bien o servicio hacia otro ente al que le haga falta.²⁹

²⁴ Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá Colombia

²⁵ Montejo Fonseca, Alfonso, Ingeniería de pavimentos para carreteras, Bogotá, universidad católica de Colombia, 2006

²⁶ https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_anio/civil1/files/IC%20I-Pavimentos.pdf

²⁷ <http://conceptodefinicion.de/ponderacion/>

²⁸ <http://www.expansion.com/diccionario-economico/presupuesto.html>

²⁹ <http://conceptodefinicion.de/proveedor/>

- **Puente:** Estructura requerida para atravesar un accidente geográfico o un obstáculo natural o artificial.³⁰
- **RAS:** Es un documento técnico normativo en el cual se señalan los requisitos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos que se utilicen en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y sus actividades complementarias.³¹
- **Rendimientos:** Aquel es un concepto con el que se define el cociente entre el trabajo que una máquina realizada de forma útil durante un determinado periodo de tiempo y el trabajo total que se le ha entregado a aquella durante ese citado tiempo.³²
- **Señalización vial:** Dispositivos que se colocan en la vía con la finalidad de prevenir e informar a los usuarios y regular el tránsito, a efecto de contribuir con la seguridad del usuario.³³
- **Software:** Software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.³⁴
- **Vía:** Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.³⁵

³⁰ <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Julio/14/RD-18-2013-MTC-14.pdf>

³¹ Decreto 1112/1996 ministerio de desarrollo económico

³² <http://definicion.de/rendimiento/#ixzz4HjlkLJi3>

³³ Manual de señalización vial, ministerio de transporte

³⁴ <http://www.significados.com/software/>

³⁵ Artículo 2, código nacional de tránsito, ley 769 2002

9. BIBLIOGRAFIA

- MENDEZ A José Luis. Ingeniería de costos en construcción. Primera edición. Culiacán Rosales, Sinaloa. Editorial UAS. 2002.
- ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA (AIS). Código Colombiano de diseño sísmico de puentes. Bogotá D.C, 1995
- MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, ACODAL. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000. Bogotá D, C, 1998
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de señalización vial. Bogotá D.C, 2015.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE, INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de carreteras. Bogotá D.C, 2013.