

**PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS CON PRIMAVERA SURETRAK PROJECT  
MANAGER 3.0C**

**ING. LAURA YARICK BARRAGAN RODRIGUEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES  
BUCARAMANGA  
2012**

**PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS CON PRIMAVERA SURETRAK PROJECT  
MANAGER 3.0C**

**Monografía para optar al título de  
Especialista en gerencia e interventoría de  
obras civiles**

**ING. LAURA YARICK BARRAGAN RODRIGUEZ**

**ASESOR**

**ING. RUBEN DARIO JACOME CABRALES**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES  
BUCARAMANGA  
2012**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

*A mi madre que es fuente de inspiración  
A la que le debo todo lo que soy.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por brindarme su apoyo para alcanzar un logro más.

Agradecimiento sincero al Director de esta monografía el profesor Rubén Darío Jácome Cabrales, quien me colaboró incondicionalmente y me oriento en la realización de esta monografía.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	12
OBJETIVOS .....	13
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	13
JUSTIFICACION .....	14
<b>1. PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. GESTION DE PROYECTOS (ALCANCE, COSTOS Y TIEMPO) .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3. METODOS Y HERRAMIENTAS PARA LA PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.1. PRIMAVERA SURETRAK PROJECT MANAGER 3.0 C .....</b>	<b>24</b>
<b>1.3.2. MICROSOFT OFFICE PROJECT .....</b>	<b>26</b>
<b>2. PROGRAMACION Y CONTROL DEL CENTRO COMERCIAL EL PUENTE .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO A TRABAJAR .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2. CRITERIOS DE COMPARACION ENTRE LOS SOFTWARE A UTILIZAR PARA LA PROGRAMACION DEL PROYECTO .....</b>	<b>31</b>
<b>2.3. PROGRAMACION Y CONTROL DEL CENTRO COMERCIAL EL PUENTE CON SURETRAK .....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE AVANCE CON SURETRAK.....</b>	<b>37</b>
<b>2.4. PROGRAMACION Y CONTROL DEL CENTRO COMERCIAL EL PUENTE CON MS PROJECT .....</b>	<b>41</b>
<b>2.4.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE AVANCE CON MS PROJECT .....</b>	<b>45</b>
<b>2.5. TECNICA DEL VALOR GANADO .....</b>	<b>46</b>
<b>3. OBSERVACIONES Y RESULTADOS DE LA COMPARACION .....</b>	<b>51</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	57
BIBLIOGRAFIA .....	58
ANEXOS.....	59

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura No 1.</b> Estructura de un Proyecto	15
<b>Figura No 2.</b> Escala de Tiempos - Dependencias	22
<b>Figura No 3.</b> Bienvenida a Suretrak Project Manager 3.0 c	25
<b>Figura No 4.</b> Visualización Proyecto en SuretrakProject Manager	26
<b>Figura No 5.</b> Visualización proyecto en Microsoft Project	27
<b>Figura No 6.</b> Vista en planta Centro Comercial el Puente	30
<b>Figura No 7.</b> Vista panorama Centro Comercial el Puente	30
<b>Figura No 8.</b> Ventana para crear proyectos y subproyectos en Suretrak	33
<b>Figura No 9.</b> Diagrama de Gantt – CEP0 edificio parqueaderos en Suretrak	35
<b>Figura No 10.</b> Análisis PERT – CEP0 edificio parqueaderos en Suretrak	36
<b>Figura No 11</b> Actualización actividades corte	38
<b>Figura No 12</b> Programación recalculada - Corte avance	39
<b>Figura No 13.</b> Organización de tareas por diagrama Gantt en MS Project	42
<b>Figura No 14.</b> Diagrama de Red Microsoft Project	44
<b>Figura No 15.</b> Gantt de Redistribución	44
<b>Figura No 16.</b> SAO Sistema Presupuesto de Obra	47
<b>Figura No 17.</b> SAO Sistema Control de Costos	47
<b>Figura No 18.</b> Curvas S	49
<b>Figura No 19.</b> Asignación de recurso H a las actividades	50

## LISTADO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla No 1.</b> Información análisis PERT	20
<b>Tabla No 2.</b> Software de uso en el mundo para la programación	23
<b>Tabla No 3.</b> Esquema de desagregación del proyecto Centro Comercial el Puente para Suretrak	34
<b>Tabla No 4.</b> Información de presupuesto, avance y costos real en el tiempo	49
<b>Tabla No 5.</b> Comparación referente al manejo informático de Suretrak y Project	52
<b>Tabla No 6.</b> Comparación referente a la programación y control con Suretrak y Project	54
<b>Tabla No 7.</b> Comparación referente al PMI de Suretrak y Project	55

## LISTADO DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo No 1.</b> Presupuesto del Proyecto Centro Comercial el Puente	59
<b>Anexo No 2.</b> Programación con Suretrak del Proyecto Centro Comercial el Puente	66
<b>Anexo No 3.</b> Programación con MS Project del Proyecto Centro Comercial el Puente	72
<b>Anexo No 4.</b> Informe de costos con SAO del Proyecto Centro Comercial el Puente	80
<b>Anexo No 5.</b> Registro Fotográfico del Proyecto Centro Comercial el Puente	86

## **RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS CON PRIMAVERA SURETRAK  
PROJECT MANAGER 3.0C**

**AUTOR: LAURA YARICK BARRAGAN RODRIGUEZ**

**FACULTAD:Ingeniería Civil - Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras  
Civiles.**

**DIRECTOR:RUBEN DARIO JACOME CABRALES**

Un proyecto es una secuencia de eventos con un principio y un final establecidos, relacionadas entre sí, que tienden a alcanzar un objetivo claro. Esta secuencia de eventos posee una estructura organizacional que se destaca por unas etapas de Planeación, Ejecución, Seguimiento y Control del proyecto.

La programación, como etapa de organización, relación de actividades entre sí, asignación de recursos, y control, como opción de revisión, implementación de cambios o reasignación de recursos, en costos y tiempo de los proyectos es la manera más efectiva de garantizar la obtención de los resultados esperados; debe hacerse con las herramientas competentes que apoyen y generen la información precisa, que permitan analizar, idear estrategias y tomar decisiones que minimicen costos y brinden cumplimiento en los tiempos establecidos al inicio del proyecto.

Existen herramientas para llevar a cabo la programación y control de proyectos, las más destacadas en este medio son el Microsoft Office Project y el Primavera Suretrak Project, con los que se hace un comparativo en cuanto a sus indicadores informáticos, de procesos y resultados y de enfoque al PMI en las áreas de gestión de costos y tiempo, aplicándolos al proyecto Centro Comercial el Puente, en San Gil.

Qué herramienta seleccionar al realizar una programación y control a un proyecto determinado, lo define la naturaleza, características y alcance propios del mismo, su complejidad, el tipo de información que se desea obtener y brindar.

En proyectos de gran complejidad, cuando el aprovechamiento total de estas herramientas se ve limitado por lo engorroso que se pueda tornar la asignación de recursos en cada actividad, existen otros sistemas en este caso el SAO (Sistema Administrativo de Obra) que permite complementar información obtenida con las herramientas del comparativo, logrando aplicar técnicas como el valor ganado, para tener otro control en cuanto a costos y tiempo.

**PALABRAS CLAVES:**Programación, Control, Seguimiento, Tiempo, Suretrak, Project.

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS CON PRIMAVERA SURETRAK PROJECT MANAGER 3.0C

**AUTHOR:** LAURA YARICK BARRAGAN RODRIGUEZ

**FACULTY:** Ingeniería Civil - Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles.

**DIRECTOR:** RUBEN DARIO JACOME CABRALES

A project is a sequence of events with a beginning and an end established, related, they tend to reach a clear objective. This sequence of events has an organizational structure that is known for some stages of planning, implementation, monitoring and control of the project.

Programming as an organizational phase, each activity relationship, resource allocation, and control, as an option for the implementation of changes or reallocation of resources, cost and time of projects is the most effective way to ensure the delivery of expected results, should become competent with tools that support and generate accurate information, to analyze, develop strategies and make decisions that minimize compliance costs and provide on schedule at the beginning of the project.

There are tools to carry out the planning and control of projects, the most important in this environment are the Microsoft Office Project and Primavera Suretrak Project, with which a comparison is made as to its computer indicators, processes and results and PMI approach to management in the areas of cost and time, applying them to the project the Centro Comercial el Puente, in San Gil.

Which tool is selected when performing programming and control for a particular project, defines the nature, characteristics and scope of themselves, their complexity, the type of information you want to get and give.

In complex projects, when the total utilization of these tools is limited so that it can turn cumbersome resource allocation in each activity, there are other systems in this case SAO (Construction Management System) that complement information obtained with comparative tools, obtaining applied techniques such as earned value, to have another control in terms of cost and time.

**KEY WORDS:** Programming, Control, Track, Time, Suretrak, Project.

## **INTRODUCCION**

La gestión de proyectos es la disposición de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, en las etapas de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre por las que pasa cada proyecto, a fin de alcanzar las metas propuestas.

Para el seguimiento y control es importante utilizar un método de programación especializado que brinde la facilidad de ajustarse a los constantes imprevistos a que se ve expuesta la ejecución del proyecto, que se adecue a las características específicas, la magnitud de este.

El primer capítulo nos permite adentrarnos al concepto de Gestión de proyectos, enfocándose en las áreas de gestión de alcance, costos y tiempo; de la programación y control en proyectos constructivos y los métodos y herramientas que se brindan para lograrlo.

Existen en la actualidad varias herramientas que permiten implementar una programación de un proyecto y realizar un control del mismo; por esto es bueno determinar cuál de estas herramientas ejerce mejor control sobre el proyecto. Para esto se hace un comparativo entre dos herramientas de mayor uso en el ámbito de la construcción como son el Primavera Suretrak Project Manager 3.0c y el Microsoft Office Project, aplicándolos a la construcción de un centro comercial; esto a fin de determinar las ventajas y desventajas de cada uno con relación a lo que busca el proyecto.

El proyecto de aplicación del estudio es la construcción del Centro Comercial el Puente en San Gil, que contempla la construcción de un local ancla (Carrefour), locales comerciales, un centro médico empresarial, edificio de parqueaderos, un puente peatonal y las labores de urbanismo, todos estos denominados como sub-proyectos.

El segundo capítulo muestra la metodología de programación, seguimientos y control de obras, con las herramientas mencionadas anteriormente y por último el tercer capítulo comprende la comparación, observaciones y análisis hecho de la aplicación de este software al proyecto en cuestión.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Hacer un comparativo entre el software Primavera Suretrak Project Manager 3.0c y Microsoft Office Project, como herramientas para la programación y control de proyectos aplicadas al proyecto Centro Comercial el Puente en San Gil.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✦ Implementar la gestión de alcance, de costos y de tiempos con el software Primavera Suretrak Project Manager 3.0c y Microsoft Office Project.
- ✦ Generar los indicadores de confiabilidad, facilidad de uso, seguridad, costos, calidad y claridad de los informes con los que se basará para hacer el comparativo
- ✦ Hacer el análisis de los indicadores para así comparar y evaluar las ventajas y desventajas del Primavera Suretrak Project Manager 3.0c como herramienta para la programación y control de obras, en relación con el Microsoft Office Project.

## **JUSTIFICACION**

El conocimiento de las oportunidades dentro del entorno de un proyecto, es el punto de partida real para la programación. Es importante observar previamente todos los aspectos positivos y negativos que se puedan presentar en la ejecución de un proyecto, y así determinar duraciones en las actividades que lo determinan, lo más reales posibles a fin de identificar cuáles son las actividades de riesgo que podrían afectar el cumplimiento en la duración del proyecto.

Estas duraciones se plasman en un esquema de programación y un control exhaustivo basados en herramientas de programación de obra como Primavera Suretrak Project Manager 3.0c y Microsoft Office Project entre otros.

Una de las herramientas de mayor desarrollo y difusión en este campo es el MS Project [1], en esta oportunidad mediante un ejercicio de programación de un proyecto puntual se destacarán las ventajas y desventajas utilizando el Primavera Suretrak Project Manager 3.0c como herramienta base.

# 1. PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS

## 1.1. GESTION DE PROYECTOS (ALCANCE, COSTOS Y TIEMPO)

Desde los años sesenta varias empresas empezaron a organizar sus métodos de trabajos enfocados en la figura de proyectos, donde se buscaba una integración total entre sus empleados y dependencias con una secuencia de eventos, un principio y un final establecidos a fin de obtener mejores resultados en sus producciones.

La evolución de un proyecto se podría definir como lo muestra figura1.

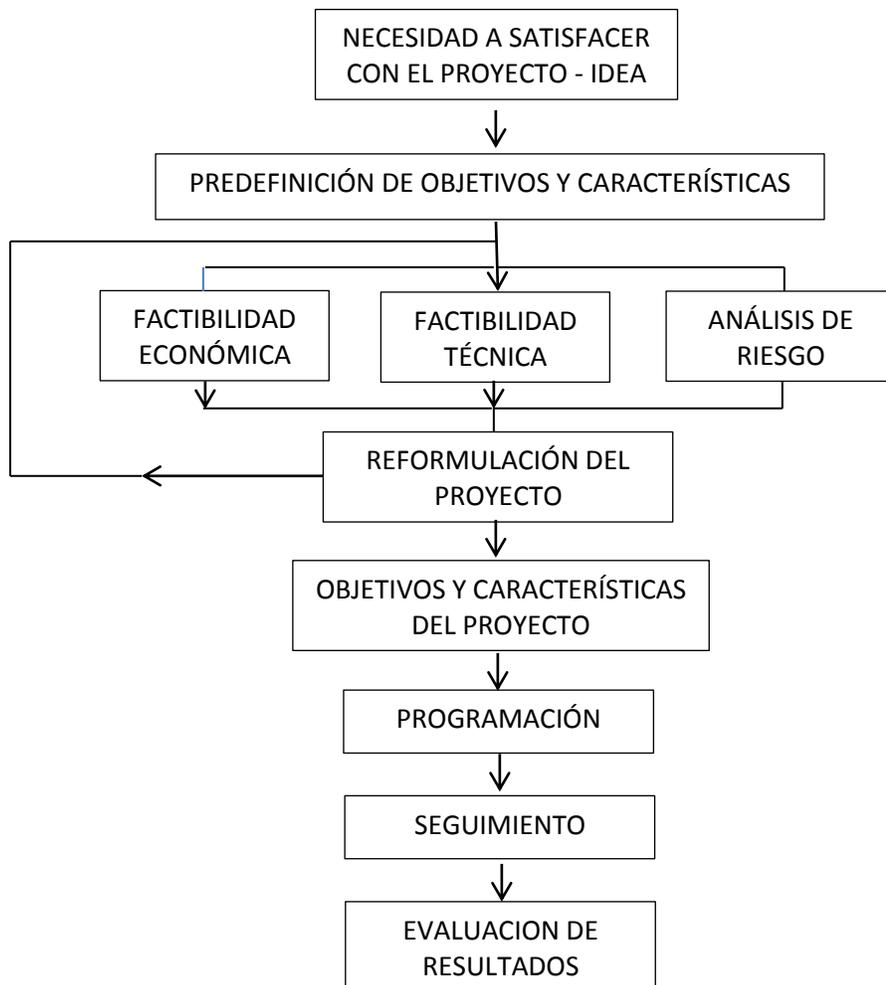


Figura 1. Estructura de un proyecto[1]

El Project Management Institute (PMI) es la asociación profesional sin fines lucrativos, y dedicada a la gestión de proyectos más grande del mundo, presente en 125 países y con más de 200.000 miembros. Sus principales objetivos son la formulación de estándares profesionales (PMBOK)<sup>1</sup>, generar conocimiento a través de la investigación, y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación (PMP).

El Project Management Institute PMI precisa la evolución de un proyecto en cinco categorías o grupos:

1. Grupo del proceso de iniciación
2. Grupo del proceso de planificación
3. Grupo del proceso de Ejecución
4. Grupo del proceso de seguimiento y control
5. Grupo del proceso de cierre

Y nueve áreas de conocimiento para aplicar en la dirección de proyectos:

1. Gestión de la integración del proyecto
2. Gestión del alcance del proyecto
3. Gestión del tiempo del proyecto
4. Gestión de los costos del proyecto
5. Gestión de la calidad del proyecto
6. Gestión de los recursos humanos del proyecto
7. Gestión de las comunicaciones del proyecto
8. Gestión de los riesgos del proyecto
9. Gestión de las adquisiciones del proyecto [2]

<sup>1</sup>PMBook. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos

Es evidente la importancia que tiene para la ejecución de un proyecto una correcta planeación, ejecución y control de todos los aspectos que pueden influir antes, durante y al final de las actividades que se interrelacionan, a todo esto se le llama gestión que va desde la concepción de un proyecto, durante su ejecución y en su puesta en marcha, y se enfoca en los tres factores más determinantes de un proyecto, como son, el alcance, los costos y el tiempo del proyecto, todos muy sustanciales e interconectados entre sí.

La Gestión del alcance como su nombre lo indica; consiste en determinar la magnitud del proyecto, todo lo que debe incluir éste para que su ejecución sea exitosa.

Con Base alPMBokla gestión del alcance de proyectos se define en cinco procesos:

1. *Recopilar Requisitos:* Es un estudio de las necesidades que se deben satisfacer con el proyecto.
2. *Definir el Alcance:* Es una descripción del proyecto como tal
3. *Crear la EDT:* Es una desagregación de todas las actividades de las que comprende el proyecto.
4. *Verificar el Alcance:* Es la aceptación del proyecto en sí.
5. *Controlar el Alcance:* Es el seguimiento al estado del alcance del proyecto y su producto.

La Gestión de los costos parte desde la estimación de un presupuesto y el control de este durante su ejecución, a fin de que se concluya el proyecto dentro de un rango aceptable del presupuesto inicial de máximo un 5% del presupuesto base.

En el PMBookla gestión de los costos del proyecto se define en tres procesos:

1. *Estimar los costos:* Es un procedimiento donde se deben determinar mediante cotizaciones los costos aproximados con los que se desarrollara el proyecto, teniendo en cuenta mano de obra en la región, oferta de materiales, alquileres de equipos, servicios, etc.
2. *Determinar el Presupuesto:* Consiste en relacionar los costos por unidades, con las cantidades totales que necesita el proyecto para su culminación.

3. *Controlar los costos:* Es el proceso de seguimiento a la inversión que se realiza, para determinar a tiempo que actividades generan ahorro o sobre costo y tomar los correctivos que se necesiten a tiempo.

La Gestión del tiempo garantiza que el proyecto se ejecute en el tiempo determinado inicialmente, que no exceda la fecha programada como fin del proyecto.

La gestión del tiempo de un proyecto basada en el PMBOK define en seis procesos:

1. *Definir las Actividades:* Se identifican las tareas específicas para la realización del proyecto.
2. *Secuenciar las actividades:* Se determina el orden de ejecución de las actividades y si estas dependen del inicio o terminación de otras actividades.
3. *Estimar los Recursos de las Actividades:* Se debe establecer con mucho cuidado los recursos que se necesitan para ejecutar cada actividad en cuanto a mano de obra, materiales, equipos, y los tiempos prudentes para solicitar estos recursos, también forman parte de la programación.
4. *Estimar la duración de las actividades:* Se debe hacer una consideración del tiempo necesario para ejecutar una actividad, teniendo en cuenta rendimientos de mano de obra, y especificaciones técnicas de los procesos constructivos
5. *Desarrollar el Cronograma:* Agrupar las actividades, recursos, duraciones, precedencias, y estimar la fecha inicial y final del proyecto para obtener su duración total.
6. *Controlar los cronogramas:* Es el proceso de seguimiento y control a las fechas de inicio y finalización de las actividades, a fin de detectar cuales actividades generan demoras en el tiempo general del proyecto, e implementar correctivos a tiempo.

## 1.2. PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS

En la ejecución de proyectos de construcción son más latentes los imprevistos que se puedan generar ocasionando demoras en la programación, lo cual hace dependiente su finalización de factores como mano de obra, adquisición de materiales, factores climáticos, de terrenos y legales; que impiden continuar con una programación inicial.

Para hacer un control eficiente del tiempo en un proyecto se deben identificar las actividades a realizar, con su respectiva duración, ordenar las actividades identificando las relaciones temporales lógicas entre ellas, la interacción de cada una de las actividades (sucesoras y predecesoras), determinar un calendario y los momentos apropiados en que se debe desarrollar cada una de ellas, establecer una fecha inicial del proyecto, junto con la duración del mismo e identificar las actividades más críticas del proyecto que afecten el cumplimiento de la duración establecida en la programación inicial.

La programación debe ser coherente con los objetivos perseguidos y respetar las restricciones existentes como los son los recursos humanos, materiales y la facilidad de acceso a estos, que influyen en el desarrollo de cada actividad

Los métodos más usados para el control del tiempo son el método PERT<sup>2</sup> (ProgramEvaluation and ReviewTechnique) desarrollado por la Armada de los Estados Unidos de América, en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de las diversas actividades integrantes de los proyectos espaciales, por la necesidad de terminar cada una de ellas dentro de los intervalos de tiempo disponibles.[3]

<sup>2</sup> PERT. Técnica de revisión y evaluación de programas, es una técnica de redes utilizada para programar y controlar programas a realizar.

En el análisis Pert o de Red, los datos de planificación se relacionan graficando la lógica de relaciones entre las actividades; para crear un análisis de red con precedencias<sup>3</sup>, se debe definir para cada actividad o tarea la información de la tabla 1.

INFORMACION ANALISIS PERT		
Comienzo más temprano	Duración	Fin más temprano
Comienzo más tardío	Código de la actividad	Fin más tardío

Tabla 1. Información Análisis PERT

Luego cada una de estas tareas debe relacionarse con las demás por medio de flechas, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que tareas deben haberse terminado para iniciar esta?
- Que tareas no pueden comenzar hasta terminar esta?
- Cuales no se relacionan entre sí, de modo que se puedan realizar paralelamente?

Otro es el método CPM<sup>4</sup> (CríticalPathMethod), el segundo origen del método actual, fue desarrollado también en 1957 en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para la firma Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto.

Teniendo en cuenta los gráficos obtenidos con los diagramas Pert o de Red, se puede deducir que existen tareas con ciertos márgenes de tiempo (para comenzar o finalizar) o tareas que simplemente no tienen ninguna restricción. El conjunto de tareas que poseen márgenes de tiempo y definen en consecuencia la duración total del proyecto, se denominan camino crítico.

<sup>3</sup> Inicialmente las relaciones de precedencias se dan por especificaciones técnicas, para obtener la programación óptima. Esta después será afectada por limitaciones de recursos.

<sup>4</sup> CPM. Método del camino crítico, es uno de los sistemas que siguen los principios de redes, utilizado para planear y controlar proyectos.

Cuando se necesita asegurar la duración del proyecto, o cuando se va a hacer un avance, según lo programado, siempre se debe trabajar sobre las actividades que conforman el camino crítico.

Ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método del camino crítico actual, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible.

En esto radica el control de la programación de obras y su importancia en la anticipación sobre las acciones correctoras que permiten la toma de decisiones a fin de confrontar lo programado inicialmente con lo obtenido, permitiendo adquirir experiencia para futuros proyectos.

### **1.3. METODOS Y HERRAMIENTAS PARA LA PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS**

Trabajar con los métodos de programación descritos anteriormente era una tarea complicada cuando se hablaba de proyectos de gran magnitud. Gracias al avance tecnológico se han desarrollado métodos y herramientas para la programación y control de proyectos, unas más específicas que otras; sin embargo para la labor determinada necesitamos una que nos brinde información en cuanto a los tiempos y la relación existente de dependencia entre las actividades de un proyecto. Figura 2

Se habla de Diagramas de tiempos con interdependencias que fusionan el diagrama de Gantt con las dependencias entre actividades y los recursos implicados en cada una de ellas, permitiendo así una idea más real del proyecto.

### ESCALA DE TIEMPOS

		NO	SI
<b>REPRESENTACION DE DEPENDENCIAS</b>	<b>NO</b>	Lista de tareas lista de Hitos	Gráficos de Barras (Gantt) Gráficos de Hitos
	<b>SI</b>	Diagramas de Red * PERT (Eventos - Nodos) * PDM (Actividad - Nodos) * ADM (Actividad - Flechas)	Diagrama de tiempos con vínculos de interdependencia entre tareas

Figura 2. Escala de Tiempos - Dependencias

### **Método del Valor Ganado**

El análisis o técnica del valor ganado es una herramienta de gestión creada y desarrollada por el departamento de defensa de E.E. U.U. (1996).

En el 2005 el PMI publicó el estándar del Método del Valor Ganado como practica para la dirección de proyectos.

Esta técnica mide el rendimiento del proyecto desde su inicio hasta su cierre en términos de tiempo y costo, haciendo un análisis del rendimiento futuro en base al rendimiento pasado.

Según el PMBOK, es un método objetivo para medir el desempeño del proyecto en lo referente al alcance, tiempo y costo del mismo.

Esta práctica permite hacer un seguimiento al comportamiento de los costos, tiempo y alcance en un proyecto; es una metodología de gestión para integrar estos tres factores, y para medir el rendimiento y el avance del proyecto en forma objetiva. El rendimiento se mide determinando el coste presupuestado del trabajo realizado (es decir, el valor ganado) y comparándolo con el coste real del trabajo realizado (es decir, el coste real). El avance se mide comparando el valor ganado con el valor planificado.

Se presenta un ejemplo del método en el capítulo 2.5

En la actualidad existen en el mercado varias herramientas para la programación y control de obras como Microsoft Project, CA Super – Project 4.0, Micro Planner Manager, Primavera Project Planer 2, Time Line , Symantec CorpOpus Planet, SAP.

En la tabla 2 se presentan los software que habitualmente se usan en el mundo para la programación y control, aunque son muchas las herramientas para este fin que harán falta mencionarlas.

<b>Nombre</b>	<b>Firma productora</b>
Primavera Project Planner (P3)	Primavera Systems Inc.
<b>SureTrack Project Manager</b>	<b>Primavera Systems Inc.</b>
Open Plan Professional	Welcom Software Technology International
Texim Project	Welcom Software Technology International
Artemis Prestige	Lucas Management Systems
Perception	SparAssociates
Staff Management System	Protellicess
Px-Project 2	PSDI
ProcessEngineer	LBMS
<b>MS Project</b>	<b>Microsoft Corporation</b>
Project Scheduler 6.0	ScitorCorporation
Pariss Enterprise	ComputerAided Management
Project Workbench	AppliedBussinessTechnologyCorporation
Time Line	Symantec
Mac Project	Mackintosh
C.A. Super Project	ComputerAssociates International Inc.

Tabla 2. Software de uso en el mundo para la programación

Cuando los paquetes de programas de computación basados no tenían el poder para manejar proyectos a gran escala o de toda la empresa, hubo la necesidad de herramientas para la administración de proyectos de alto fin, estos sistemas que incluyen Artemio de Lucas

Management Systems. Open Plan de Welcom Software Technology, Project Planner de Primavera y Project/2 de PSDI puede compartir información de un ambiente de base de datos distribuidos; manejar con facilidad múltiples proyectos; proporciona vínculos con otros sistemas de información de negocios, como sistemas de contabilidad, compras, adquisiciones y con frecuencia contienen algoritmos altamente sofisticados para la programación y asignación de recursos.

Se analizarán dos software muy conocidos para tales funciones como es el Primavera Suretrak Project Manager 3.0c y Microsoft Office Project, con los que se trabajará para el desarrollo de esta monografía.

### **1.3.1. PRIMAVERA SURETRAK PROJECT MANAGER 3.0 C**

SureTrak Project Manager es una herramienta de primavera Systems, Inc<sup>5</sup>, que también fabrica un paquete de programas de computación para administración de proyecto de altos propósitos denominados Project Planner. Primavera SureTrak es una herramienta que brinda facilidad de uso, potencia, y la asequibilidad, y es ideal para la planificación de los recursos y el control de los pequeños y medianos proyectos. Se utiliza para proyectos de soporte por sí solos, grupos de proyectos o grupos concéntricos; su estructura estándar, los tamaños de las columnas, las tablas, los colores y las organizaciones de datos son fácilmente modificables y se puede crear con facilidad plantillas a la medida, de acuerdo a las necesidades de quien lo utilice. [4]

Sus características sobre la estructura de división del trabajo (EDT) son excelentes y fáciles de usar, las actividades tienen un alcance homogéneo y las actividades repetitivas se pueden manejar con facilidad y las gráficas de red de las actividades se pueden dividir en secciones, siempre buscando que estas sean lo más cortas posibles.

<sup>5</sup>Primavera es una de las compañías de software más grandes en los EE.UU, considerada como uno de los líderes mundiales en software de gestión de proyectos

Los archivos pueden ser grabados como backup y enviados para ser trabajados en otros equipos sin preocupación por su tamaño o número de archivos.

Tomando el grupo de seguimiento y control que está compuesto por aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el proceso y desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

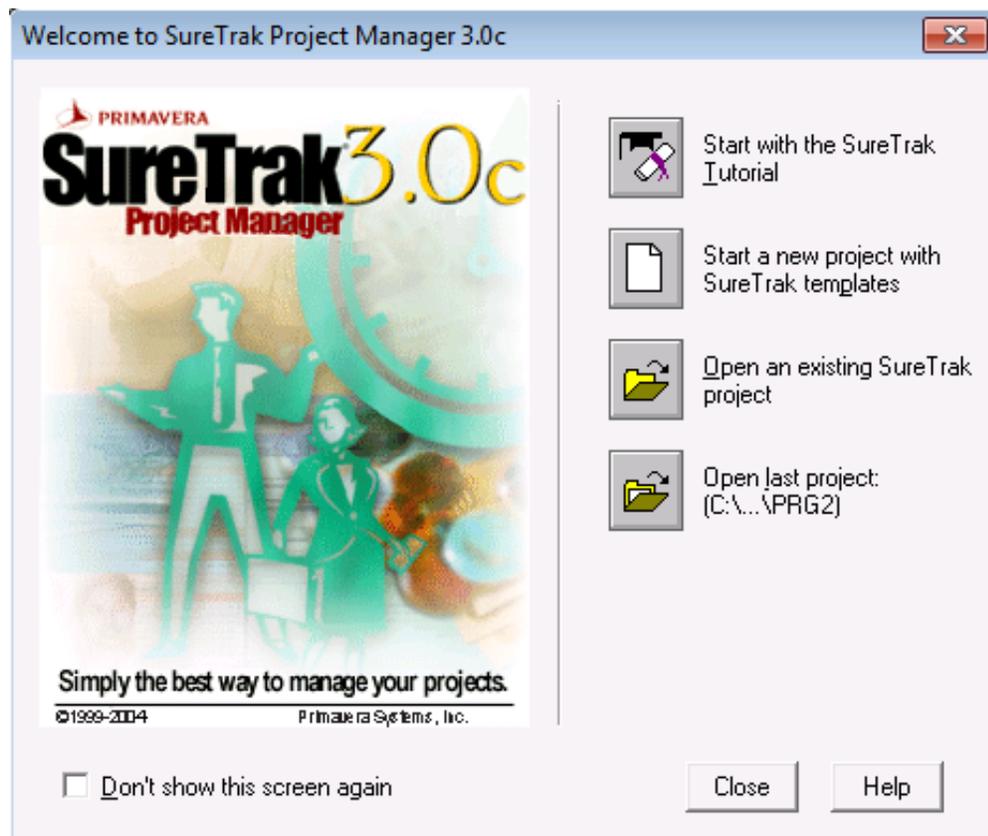


Figura 3. Bienvenida a Suretrak Project Manager 3.0 c

El beneficio clave radica en que el desempeño del proyecto se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto.

La base del Primavera Suretrak Project Manager 3.0c consiste en organizar la ejecución del proyecto en niveles distintos de desagregación (códigos, áreas, sectores, zonas, capítulos, descripción de actividades). El Primavera Suretrak Project Manager 3.0c permite realizar paralelos o comparaciones entre actividades del mismo nombre y diferente ubicación que se caracterizan por ser lo más pequeñas y repetitivas que se pueda.

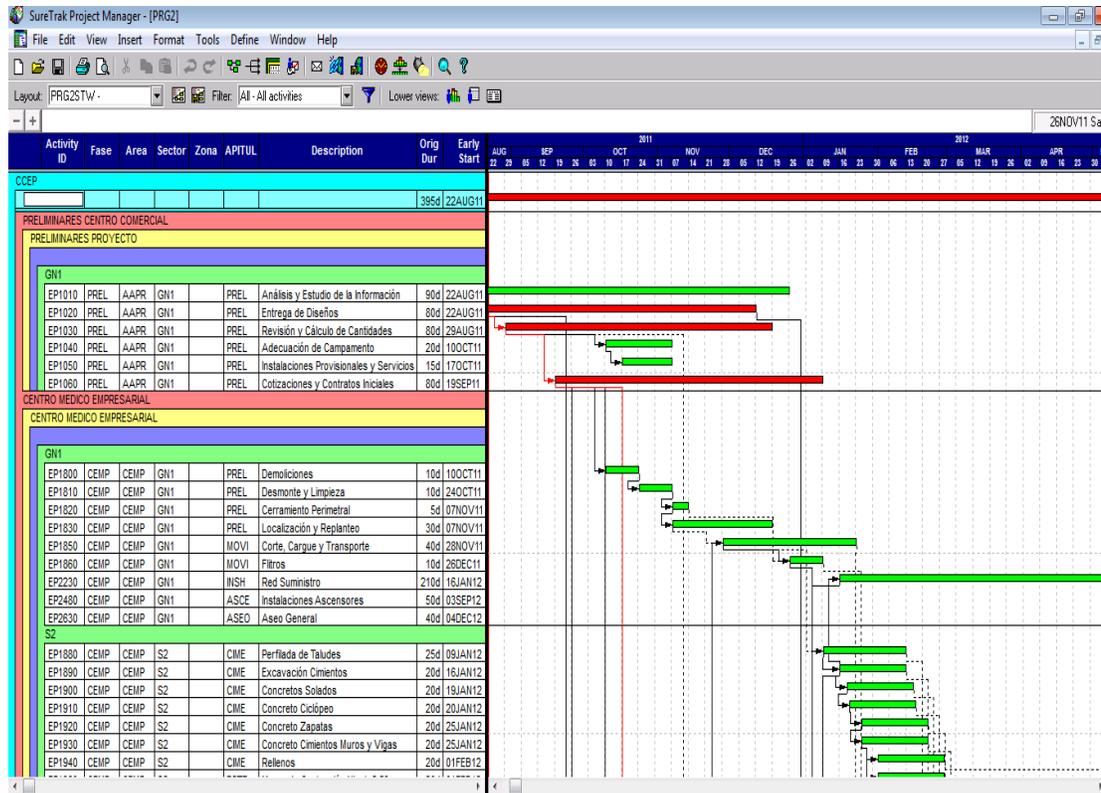


Figura 4. Visualización del proyecto con Suretrak Project Manager 3.0 c

### 1.3.2. MICROSOFT OFFICE PROJECT

Microsoft Office Project es una herramienta de Microsoft Office <sup>7</sup> que proporciona una plataforma para el desarrollo seguro y una implementación correcta para la gestión de proyectos.

<sup>7</sup> Microsoft Office es una corporación multinacional americana que desarrolla, fabrica, licencia y respalda una amplia gama de servicios informáticos.

MS Project fue la tercera empresa Microsoft basado en Windows aplicación, y en un par de años de su lanzamiento se convirtió en la dominante basado en PC, software de gestión de proyectos.

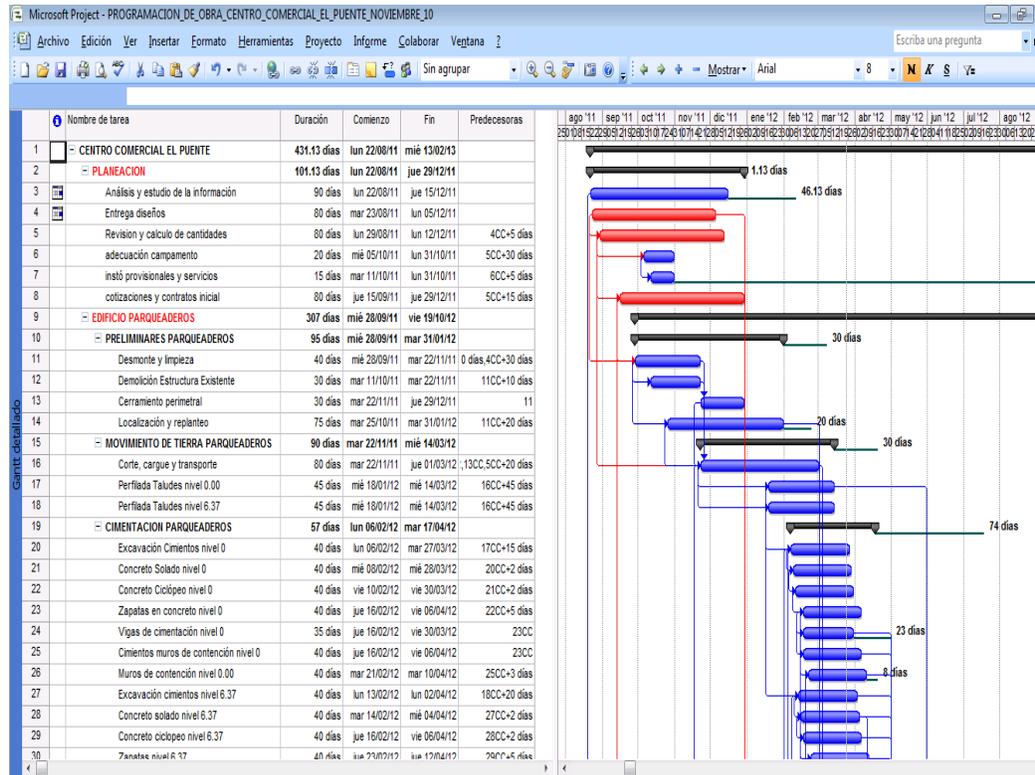


Figura 5. Visualización del proyecto con Microsoft Project

Está diseñado para ayudar a un gerente de proyecto en el desarrollo de un plan de trabajo , la asignación de recursos a tareas, seguimiento de los progresos, la gestión del presupuesto y análisis de cargas de trabajo. Es una herramienta fácil de usar que da soporte fundamentalmente a las áreas de alcance, tiempo y costos. Brinda flexibilidad y facilidad en la obtención de informes. Es fácil de adquirir por cuanto resulta comercializada junto a otros productos de Microsoft; lo que la hace atractiva para los usuarios.

Los proyectos son conformados por tareas que son las que definen el ámbito del objetivo del proyecto, al identificar las tareas estas se deben organizar jerárquicamente en la llamada “estructura de descomposición del trabajo”. También se especifica la duración de cada tarea.

Las herramientas que se usan para el planteamiento y visualización del proyecto son el diagrama de Gantt, que se encarga del tiempo en el que se programan las tareas y el Diagrama Pert que aclara la relación entre las mismas.

## **2. PROGRAMACION Y CONTROL DEL CENTRO COMERCIAL EL PUENTE**

### **2.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO A TRABAJAR**

El proyecto Centro Comercial el Puente, está ubicado en el lote adquirido a la compañía colombiana de tabaco, en donde tradicionalmente se ubicaron sus bodegas al costado sur del rio Fonce justo en frente al casco urbano histórico del municipio de San Gil y sobre la vía nacional que comunica con Bogotá y Bucaramanga.

Este proyecto cuenta con un local Ancla con área de 3500 m<sup>2</sup>, con 85 locales comerciales y una plazoleta de comidas con 12 locales. Para facilitar el acceso peatonal al centro comercial el puente, se construirá un puente peatonal de 140 m de longitud sobre el rio Fonce y la vía nacional y contará con 385 parqueaderos distribuidos en cuatro niveles.

Adicionalmente se construirá un centro médico empresarial consistente en una torre de seis pisos con dos sótanos, destinado a consultorios y oficinas. En la Figura 6 y 7 se puede apreciar el alcance del proyecto.

El proyecto tiene un costo presupuestado de Treinta y siete mil trescientos noventa y dos millones quinientos setenta y cuatro mil trescientos ochenta y seis pesos. (\$37.392'574.386) y está programada su ejecución para 19 meses; iniciando labores en obra el 22 de agosto de 2011 y debe estar listo para inaugurarse el 14 de marzo de 2013.



Figura 6. Vista en planta Centro Comercial el Puente



Figura 7. Vista panorámica Centro Comercial el Puente

## **2.2. CRITERIOS DE COMPARACION ENTRE LOS SOFTWARE A UTILIZAR PARA LA PROGRAMACION DEL PROYECTO**

Se espera hacer una comparación entre las dos herramientas para evaluar su aplicación en cuanto a manejo y generación de resultados en la planeación y control de proyectos bajo el enfoque PMI en la gestión de tiempos.

Los criterios que serán punto de referencia para esta comparación desde las diferentes vistas son los siguientes:

### **Manejo informático:**

- Facilidad de entrada de datos
- Velocidad de las operaciones y cálculos
- Diseño de los reportes
- Confiabilidad de los datos
- Accesibilidad a las ventanas de información
- Exportación de archivos

### **Programación y control de proyectos:**

- Creación del EDT
- Información del Diagrama de Gantt
- Determinación de la ruta crítica
- Asignación de recursos
- Uso de recursos
- Reprogramación por asignación de recursos
- Análisis de Resultados (Valor ganado)
- Entregables
- Hitos

### **Referencia con el PMI:**

- Apoyo a cada grupo de procesos (5)
- Relación con cada área del conocimiento (9)
- Impacto de la planeación en la gestión de tiempos
- Impacto del monitoreo y control en la gestión de tiempos

## **2.3. PROGRAMACION Y CONTROL DEL CENTRO COMERCIAL EL PUENTE CON SURETRAK**

### **2.3.1. GENERALIDADES PARA LA PROGRAMACION**

Una vez definidas las actividades generales del proyecto, en una secuencia lógica, se procede a trabajar en el software.

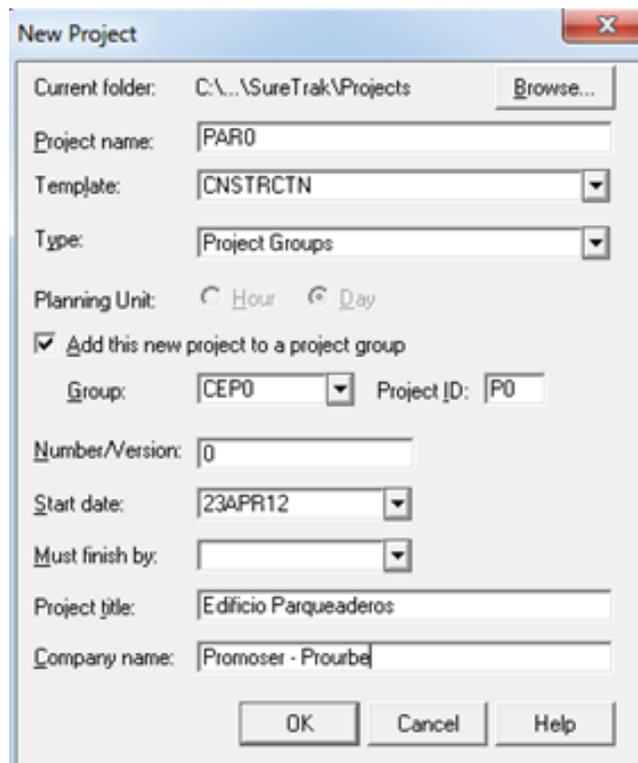
Por lo general en el Suretrak los archivos se nombran con máximo cuatro (4) caracteres; entonces al proyecto general se le dará el nombre de CEP0<sup>8</sup>, en el cual se definen características tales como calendario global, recursos, curvas de tiempos tempranos y tardíos.

Luego se identifican los subproyectos como cada una de los edificios mencionados en numerales anteriores (Edificios de Parqueaderos, Local Ancla, Centro Medico Empresarial, Locales Comerciales, urbanismo y Puente Peatonal) trabajaremos con 6 subproyectos de un proyecto general, estos se identificarán como CCP0-PAR0 (Edificio de Parqueaderos), CCP0-LAN0 (Local Ancla), CCP0-CME0 (Centro Medico Empresarial), CCP0-LOC0 (Locales Comerciales), CCP0-URB0 (Urbanismo), CCP0-PPE0 (Puente Peatonal).

<sup>8</sup>CEP0, Centro Comercial el Puente, y se deja un carácter numérico para permitir versiones diferentes del mismo proyecto

Antes de ingresar las actividades, es mejor precisar una estructura de desagregación donde se organizan las actividades por Fase, Área, Sector, Zona y Capítulos; cada uno subdividido de la siguiente forma:

A cada actividad se le asignara una columna para su código, área, sector, zona, y descripción; buscado que estas sean lo más pequeñas y repetitivas posibles, así permitirá paralelas comparaciones entre actividades de la misma descripción y diferente ubicación.



The image shows a 'New Project' dialog box with the following fields and values:

- Current folder: C:\...\SureTrak\Projects
- Project name: PAR0
- Template: CNSTRCTN
- Type: Project Groups
- Planning Unit: Day
- Add this new project to a project group
- Group: CEP0
- Project ID: P0
- Number/Version: 0
- Start date: 23APR12
- Must finish by: (empty)
- Project title: Edificio Parqueaderos
- Company name: Promoser - Prourbe

Buttons: OK, Cancel, Help

Figura 8. Ventana para crear proyectos y subproyectos en Suretrak

El programa permite cambiar de ubicación las actividades, es decir, cambiarlas de códigos, sector, área, zona, etc., con solo arrastrar las actividades. También tiene la opción de incrementar los códigos que se asignan a cada actividad determinando en qué factor se deseen incrementar, permitiendo así insertar actividades que hubieran hecho falta en un comienzo.

Fase	Área	Sector	Zona	Capítulos
Pasos Previos	General	General	General	
Construcción	Edf. Parqueaderos	Sector 1	Piso 1	Preliminares
			Piso 2	Movimiento de tierra
			Piso 3	Excavación
			Piso 4	Cimentación
		Sector 2	Igual sector 1	Estructuras en concreto
	Local Ancla	General	Piso 1	Redes hidrosanitarias
			Piso 2	Muros Durapanel
	Edf. Centro Medico	General	Sótano 1	Muros Drywall
			Sótano 2	Redes Eléctricas
			Piso 1	Red Gas
			Piso 2	Estructuras Metálicas
			Piso 3	Cielo Rasos
			Piso 4	Enchapes
			Piso 5	Carpintería Metálica
			Piso 6	Carpintería Madera
			Cubierta	Estuco y pintura
	Locales Comerciales	Sector 1	Piso 1	Barandas y pasamanos
			Piso 2	Ascensores
			Piso 3	Aparatos Sanitarios
			Cubierta	Aseo
		Sector 2	Piso 1	Cerraduras
			Piso 2	
			Piso 3	
			Cubierta	
		Sector 3	Piso 1	
			Piso 2	
Sector 4		Piso 1		
		Piso 2		
Urbanismo	General	General		
Puente Peatonal	General	General		

Tabla 3. Esquema de desagregación del proyecto Centro Comercial el Puente para Suretrak

También tiene en la opción “disolver”, la posibilidad de eliminar actividades que ya no se vayan a realizar, creando a su vez una relación entre las actividades que tenía de sucesoras o predecesoras.

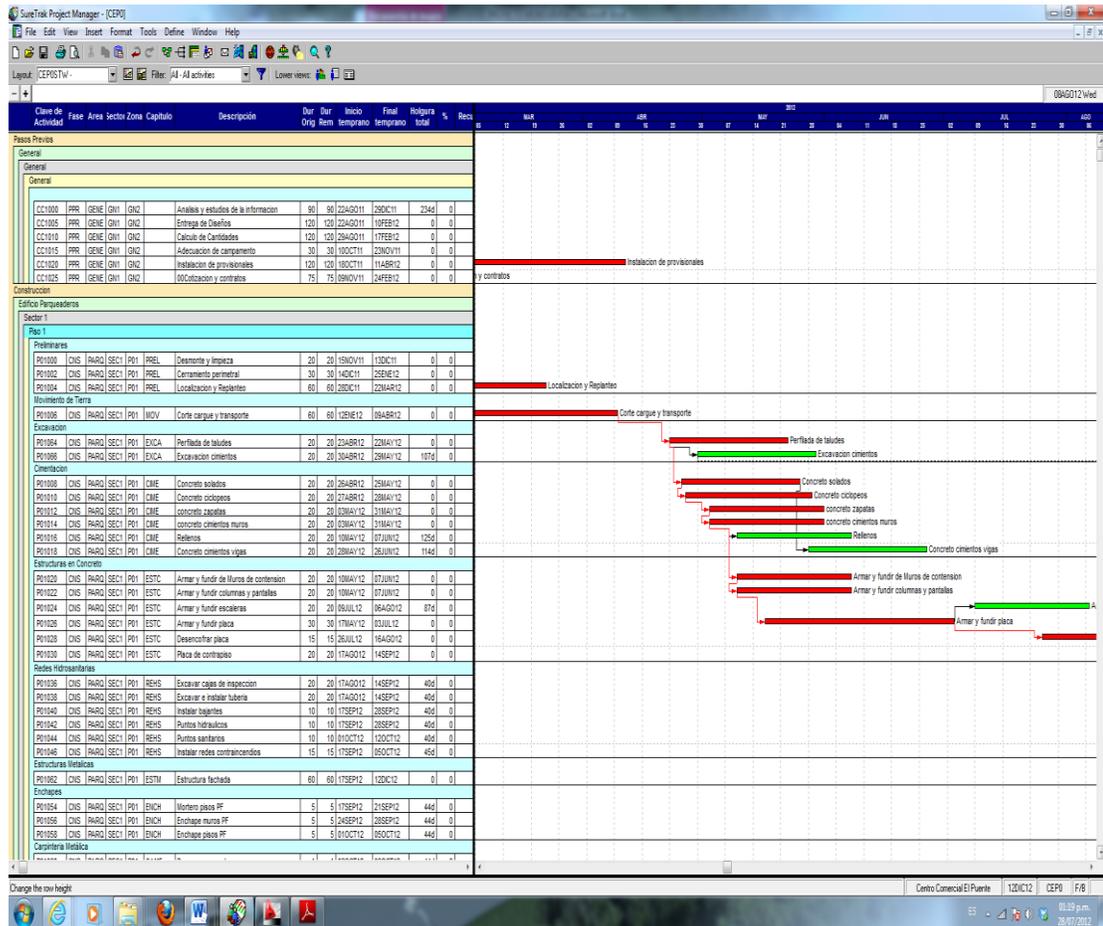


Figura 9. Diagrama de Gantt – CEP0 edificio parqueaderos en Suretrak

La escala de tiempo está dada por el año, mes y semana especificando la fecha de comienzo de cada semana.

El Suretrak maneja layout o ventanas, donde especifica la información que desea mostrar de cada actividad, partiendo del código que es asignado a cada actividad iniciando con el ID que identifica cada subproyecto, la descripción de la actividad, duración original, real y remanente, inicio temprano, final temprano, holgura total, porcentaje de avance, predecesoras, etc.;

combinadas con filtros con los que se especifican rangos de fechas para la selección de las actividades a hacer el control.

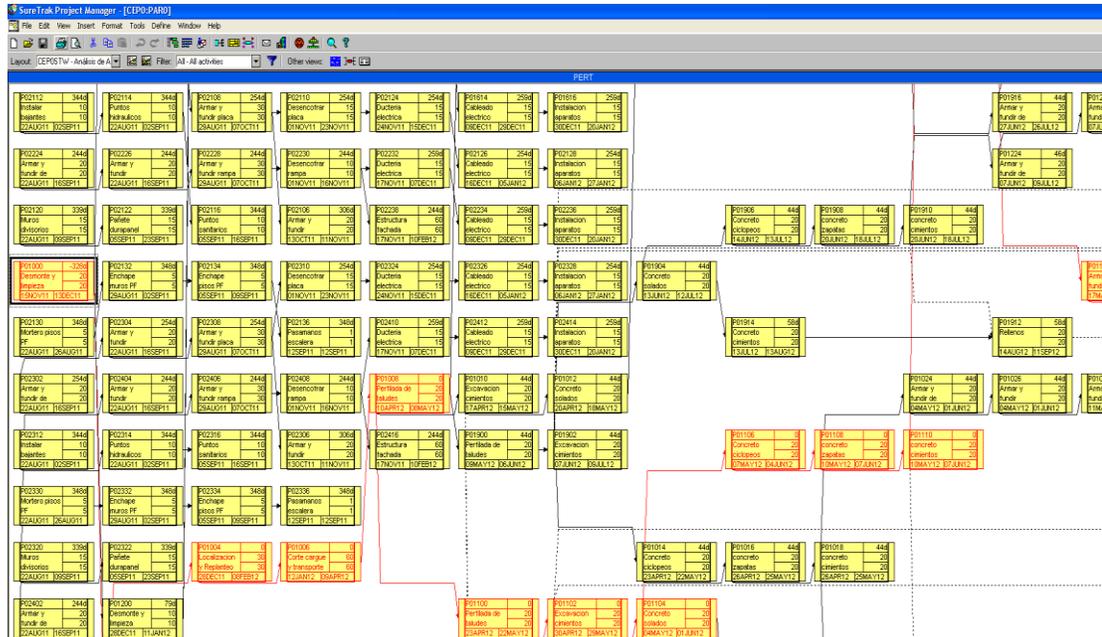


Figura 10 Análisis PERT – CEPO edificio parqueaderos en Suretrak

Una vez concluida la elaboración de la programación en el Suretrak, se socializa la programación con los directos implicados en su ejecución, para darles a conocer las estrategias, tácticas y procedimientos constructivos planteados e Incorporar a la programación los cambios que resulten.

Se ajusta la fecha de inicio de la programación a la real o la establecida oficialmente y se define la LÍNEA BASE por tiempos tempranos, que será la base en los procesos de seguimiento y control del proyecto, permitiendo observar las diferencias entre lo planeado y lo realizado realmente. Esta Línea Base solo puede ser actualizada en el momento en que se decida hacer una reprogramación.

### 2.3.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE AVANCE CON SURETRAK

Ya teniendo un backup del programa original conservado aparte y otro backup, diferente al original, el cual se sobre escribirá semanalmente, con los cortes de avance de obra, se prepara un formato de reporte de curvas de rendimiento periodo a periodo, que muestra las variables de rendimiento; compuesta por tres curvas : programa, avance real y proyección a la terminación.

Para la consecución de los datos reales en la obra, el Suretrak maneja layout que son modos de análisis de las actividades, junto con los filtros que seleccionaran las actividades no terminadas en el rango de tiempo asignado.

Se imprime el formato de medición de avance, con filtro de actividades no terminadas a dos semanas vista, sin recalcular ni actualizar la fecha de corte y se registra manualmente en el formato, la fecha real de ejecución del corte.

Se efectúa un recorrido general de la obra, para evaluar visualmente el avance de cada una de las actividades del reporte.

A lo largo de la visita se registra toda la información pertinente a cada actividad de la siguiente forma:

- Actividades futuras: no registrar nada; el programa las actualiza.
- Actividades no iniciadas (que ya debieran haberlo hecho): registrar probable fecha de iniciación real. Si es del caso, ajustar su duración remanente.
- Actividades iniciadas en la última semana: registrar fecha real de iniciación; evaluar porcentaje de avance; evaluar duración remanente.
- Actividades en ejecución (iniciadas en períodos anteriores): actualizar porcentaje de avance; actualizar duración remanente.
- Actividades terminadas (en la última semana): registrar fecha real de terminación.
- Registrar al final del formato, cualquier actividad no prevista en el programa o novedades presentadas en actividades no programadas para ejecución en este período.

Introducir al programa los datos del corte siguiendo los siguientes pasos en el programa Suretrak:

- Verificar que el recalcu automático esté desactivado y que el incremento mínimo en la escala de tiempo sea la semana.
- Oprimir el ícono del Spotlight, una sola vez.

The screenshot shows the SureTrak Project Manager interface. The main window displays a Gantt chart for project activities. A dialog box titled 'Update Activity - CEP1' is open, showing details for activity 'C01004 - Cerramiento perimetral'. The dialog includes fields for 'Early Start' (09NOV11), 'Early Finish' (16NOV11), 'Percent Complete' (0.0), and 'Remaining duration' (5). The background shows a table of activities with columns for Cód, Area, Sector, Zona, Description, Dur. orig., Dur. real, Dur. rem., Target Start, Inicio temp., % ejec., Target Finish, and Final temp.

Cód	Area	Sector	Zona	Description	Dur. orig.	Dur. real	Dur. rem.	Target Start	Inicio temp.	% ejec.	Target Finish	Final temp.
C01000	CME	PREL		Demoliciones	10	0	10	10OCT11	06OCT11 A	100	24OCT11	21OCT11
C01002	CME	PREL		Desmonte y limpieza	10	0	10	25OCT11	25OCT11 A	100	08NOV11	08NOV11
C01004	CME	PREL		Ceramiento perimetral	5	0	5	09NOV11	09NOV11	0	16NOV11	16NOV11
C01006	CME	PREL		Localización y Replanteo	30	0	30	09NOV11	09NOV11	0	22DEC11	22DEC11
C01008	CME	MDVI		Coñe cargue y transporte	40	0	40	29NOV11	29NOV11	0	24JAN12	24JAN12
C01010	CME	MDVI		Intros	10	0	10	27DEC11	27DEC11	0	10JAN12	10JAN12
C01012	CME	EXCA		Partida de taludes	25	0	25	06JAN12	06JAN12	0	10FEB12	10FEB12
C01014	CME	EXCA		Excavacion cimientos	20	0	20	16JAN12	16JAN12	0	10FEB12	10FEB12
C01016	CME	CIME		Concreto soladros	20	0	20	10JAN12	10JAN12	0	15FEB12	15FEB12
C01018	CME	CIME		Concreto cidopeos	20	0	20	20JAN12	20JAN12	0	16FEB12	16FEB12
C01020	CME	CIME		concreto zapatas	20	0	20	25JAN12	25JAN12	0	21FEB12	21FEB12
C01022	CME	CIME		concreto cimientos muros y vigas	20	0	20	25JAN12	25JAN12	0	21FEB12	21FEB12
C01024	CME	CIME		Rellenos	20	0	20	01FEB12	01FEB12	0	28FEB12	28FEB12
C01026	CME	ESTC		Armar y fundir de Muros de	20	0	20	01FEB12	01FEB12	0	28FEB12	28FEB12
C01028	CME	ESTC		Armar y fundir columnas y	20	0	20	08FEB12	08FEB12	0	06MAR12	06MAR12
C01030	CME	ESTC		Armar y fundir escaleras	20	0	20	20MAR12	20MAR12	0	18APR12	18APR12
C01032	CME	ESTC		Armar y fundir placa	20	0	20	15FEB12	15FEB12	0	13MAR12	13MAR12
C01034	CME	ESTC		Desencofar placa	5	0	5	04APR12	04APR12	0	12APR12	12APR12
C01036	CME	ESTC		Placa de contrapiso	10	0	10	04MAY12	04MAY12	0	17MAY12	17MAY12
C01042	CME	REHS		Excavar cajas de inspeccion	10	0	10	17APR12	17APR12	0	30APR12	30APR12
C01044	CME	REHS		Excavar e instalar tubería	10	0	10	17APR12	17APR12	0	30APR12	30APR12
C01046	CME	REHS		Instalar bajantes	5	0	5	02MAY12	02MAY12	0	08MAY12	08MAY12
C01048	CME	REHS		Puntos hidráulicos	5	0	5	04JUN12	04JUN12	0	09JUN12	09JUN12

Figura 11. Actualización actividades corte

- Actualizar la información de las actividades iluminadas de amarillo, una a una, utilizando la opción Tools >UpdateActivity. Nunca utilizar la opción Tools >UpdateProgress.
- Actualizar la información de cualquier otra actividad no iluminada, que haya tenido novedad o requiera algún ajuste.
- Recalcular la programación, solamente después de haber actualizado todas las actividades.
- Si se han presentado actividades nuevas o actividades que deban eliminarse del programa, hacer las modificaciones o inclusiones del caso. Actualizar la Línea Base, única y exclusivamente para estas actividades nuevas, si las hay.
- Ya actualizadas todas las actividades se recalcula la programación con la tecla (F9)

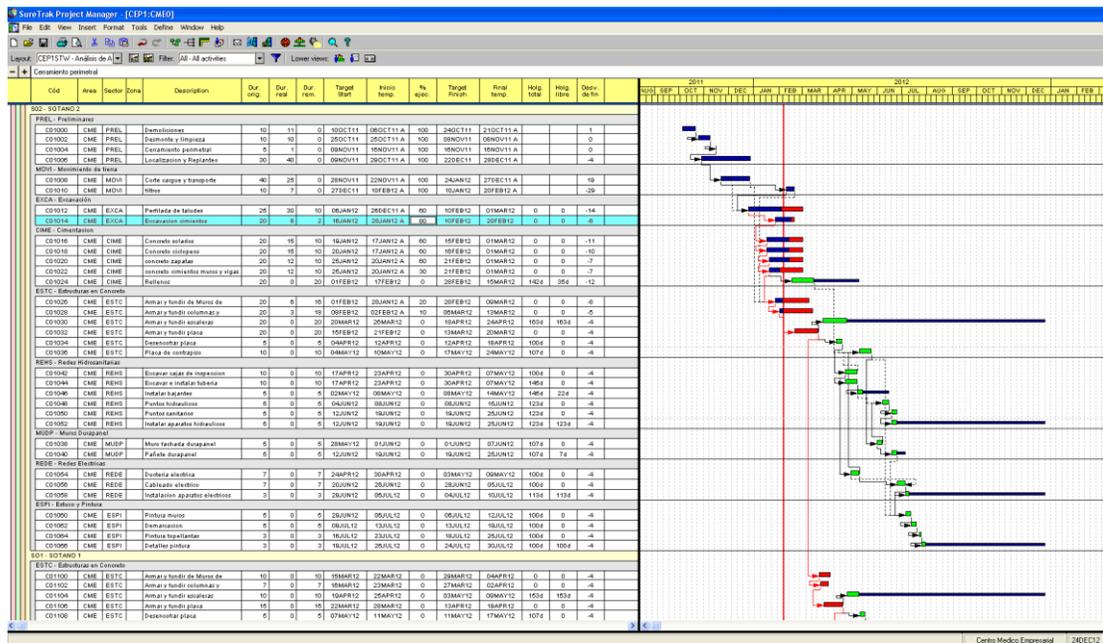


Figura 12. Programación recalculada

En la figura 13 se aprecia el cambio de localización de la línea roja con respecto a la figura 12, indicando la fecha del corte., y en la esquina inferior derecha arroja la nueva fecha de terminación del proyecto.

Analizar el efecto del avance sobre la fecha de terminación de la obra y sobre la ruta crítica.

Incluir en la casilla de Project Comments, una frase que resuma el estado y la tendencia en la fecha de terminación y variaciones en la ruta crítica.

Introducir el dato de la fecha de terminación proyectada resultante en el cuadro correspondiente para la elaboración de la gráfica de seguimiento, analizarla e imprimirla.

A lo largo de la obra pueden presentarse situaciones diversas que demanden cambios importantes a la programación. Estos pueden ser:

- Suspensión temporal de actividades o partes de la obra. Su manejo está previsto en el sistema. Las dos últimas columnas del formato de medición de avance son para registrar suspensión y reactivación de actividades. Estos datos se ingresan al sistema en la misma ventana del resto de la actualización.

- Eliminación definitiva de obras previstas en el programa. Para eliminar actividades debe usarse la opción Edit>DisolveActivity. Nunca usar la opción Delete para no perder la integridad de la lógica.
- Inclusión de obras no previstas. En este caso es indispensable no solamente elaborar la programación completa de las nuevas obras, en coordinación con el resto de la obra, sino asignar a cada actividad las cantidades de obra de los ítems nuevos que ellas implican. Para estas actividades deberá definirse la línea base.
- Reprogramación general. Puede ser solicitada por la Interventoría, cuando los desfases entre lo programado y lo real son tan grandes que su comparación pierde sentido.

El éxito en el proceso de monitoreo del avance de obra depende en gran manera de que los responsables de la misma sepan responder a las alarmas que el programa les señala.

Cuando se presentan cambios en la ruta crítica, es indispensable orientar las prioridades en materia de disponibilidad de mano de obra, equipos y materiales, hacia las nuevas actividades críticas.

Cualquier esfuerzo adicional aplicado sobre actividades que ya no son críticas, sólo produce sobrecostos a la obra.

Cuando la proyección de la fecha de terminación muestra desviaciones significativas, hay que definir e implementar inmediatamente, acciones correctivas, en términos de incremento de recursos o en cambios a los procedimientos constructivos, que recuperen el tiempo perdido a la mayor brevedad. Nunca se debe pensar que este tiempo se recupera más adelante.

## **2.4. PROGRAMACION Y CONTROL DEL CENTRO COMERCIAL EL PUENTE CON MS PROJECT**

### **2.4.1. GENERALIDADES PARA LA PROGRAMACION**

Teniendo ya propuesto el listado de tareas, asignando a cada una los tiempos de programación, la importancia y ubicación relativa de cada tarea, ingresamos esta información a Microsoft Project, esta vez como un proyecto general, que puede tener como base el presupuesto del proyecto.

Para el proceso de ingresar las tareas, Project la automatiza, creando una relación con Excel, permitiendo importar el listado de tareas creado en dicho programa al Microsoft Project.

Para la organización de las tareas jerárquicamente, estas se dividen en dos tipos, tareas de resumen que son por lo general los capítulos en los que se divide el proyecto y las subtareas son las que se asignan directamente a los recursos. Estas subtareas a su vez pueden ser tareas de resumen de otras subtareas si el programa así lo requiere.

La escala temporal me permite demostrar en el nivel intermedio los días de la semana especificando en la parte superior la fecha del día en que comienza cada semana y resalta cada semana los días no laborados.

Para mostrar la información del proyecto, Project maneja tablas que permiten mostrar los datos más relevantes de cada tarea, como el nombre, fecha de comienzo y fin de la tarea, Duración, demora permisible, actividades predecesoras, recursos, etc. Estas tablas también permiten ordenar las tareas por fecha de inicio, duración, tareas predecesoras, etc.

Para cada una de las tareas referentes al proyecto, se hace una estimación de la duración (por lo general en días), que puede ser estimada o transcurrida según la actividad.

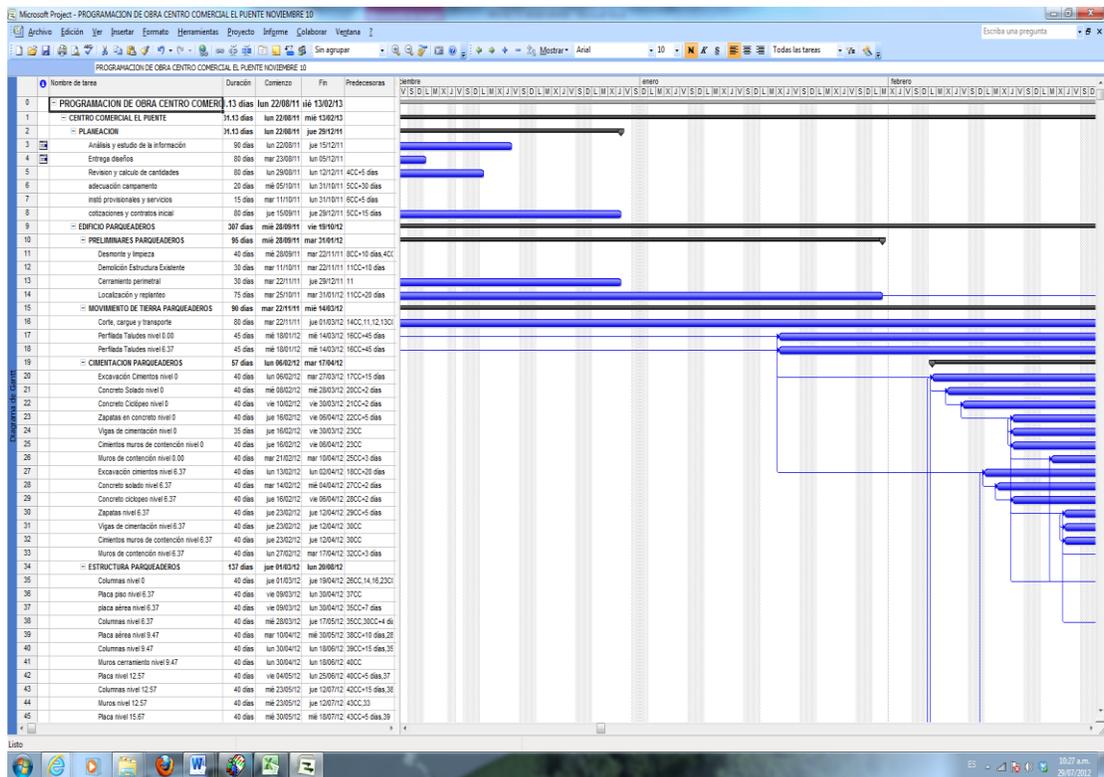


Figura 13. Organización de tareas por diagrama Gantt en MS Project

Se establecen las dependencias de las tareas, predecesoras o sucesoras. Aparece una columna en la tabla de información llamada predecesoras donde se registra su dependencia sea (FC, FF, CC, CF)<sup>9</sup> y permite en la misma columna especificar si tiene un tiempo fijo de adelanto o atraso de acuerdo a la relación.

Se crean tareas hitos para indicar el comienzo o fin de tareas importantes o entregas parcial o definitiva del proyecto. Por lo general los hitos pueden ser las mismas tareas resumen, adicionando esta condición.

La asignación de recursos en Microsoft Project permite analizar si estos están sobre asignados. Una vez asignados los recursos el programa recalcula las tareas.

<sup>9</sup> FC: Relación Fin - Comienzo; FF: Relación Fin - Fin; CC: Relación Comienzo- Comienzo; CF: Relación Comienzo - Fin

También permite considerar la disponibilidad de recursos determinando el tiempo de disponibilidad y los costos de este recurso y sus variaciones durante la ejecución del proyecto. Una vez estén todos los recursos asignados se verifica que la duración inicial del proyecto no se haya variado. Si la duración ha variado se puede hacer una redistribución de recursos o cambio de duración en las tareas.

Cuando la programación inicial se desfasa aumentando la duración del proyecto, esta será reevaluada en cuanto al número de horas de trabajo o cantidad de recursos.

Para establecer las tareas que hacen parte de la Ruta Crítica Microsoft Project hace este cálculo por medio de las demoras permisibles en las tareas, identificando las tareas cuya demora permisible sea igual a cero, aunque también permite definirla con duraciones permisibles diferentes a cero.

Para identificar las tareas de la ruta crítica, se cambia de vista en Project y se selecciona la vista Gantt de Seguimiento, donde se muestran las tareas críticas con barras en rojo. Otra vista es el diagrama de Red, que de igual forma me refleja la ruta, resaltando las tablas de información de cada tarea en un color rojo.

Las tareas también pueden ser filtradas o agrupadas por críticas, duración, completas, incompletas, etc. para mayor facilidad en el análisis del seguimiento de ejecución del proyecto.

Las tareas pueden ser divididas, es decir, darles un periodo de suspensión para luego ser finalizadas, o cuando una tarea se repite varias veces, solo es necesario programar una vez la tarea y luego si dividirla en los periodos donde esta se deba ejecutar.

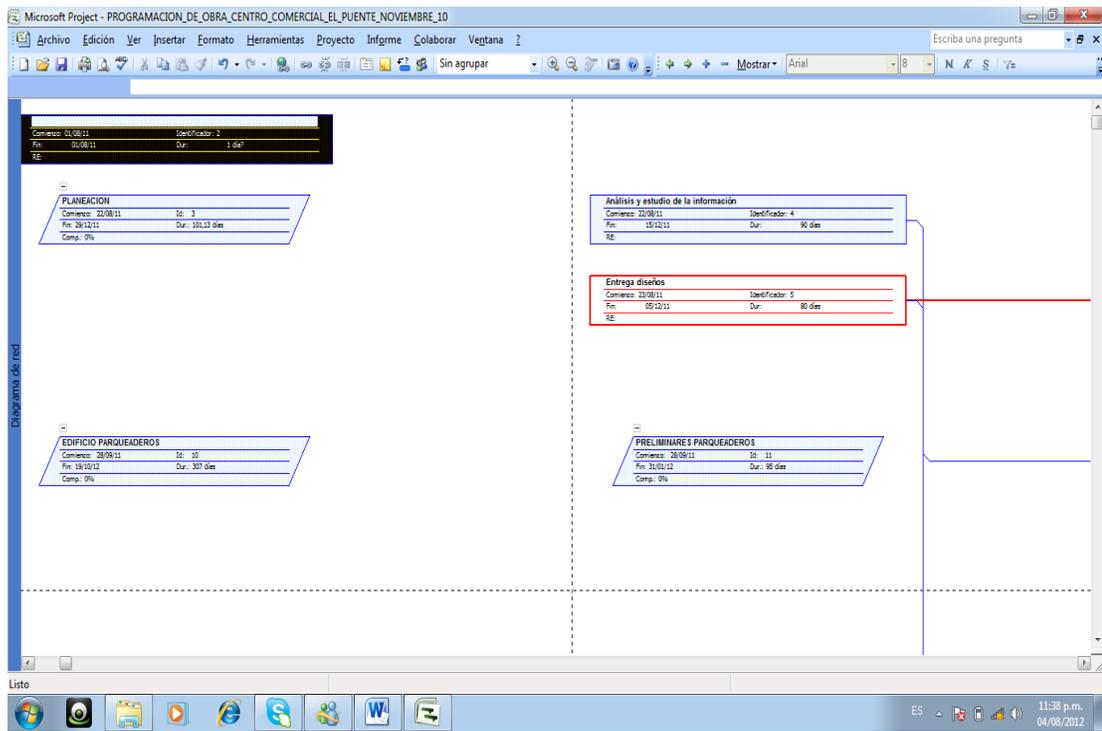


Figura 14. Diagrama de Red Microsoft Project

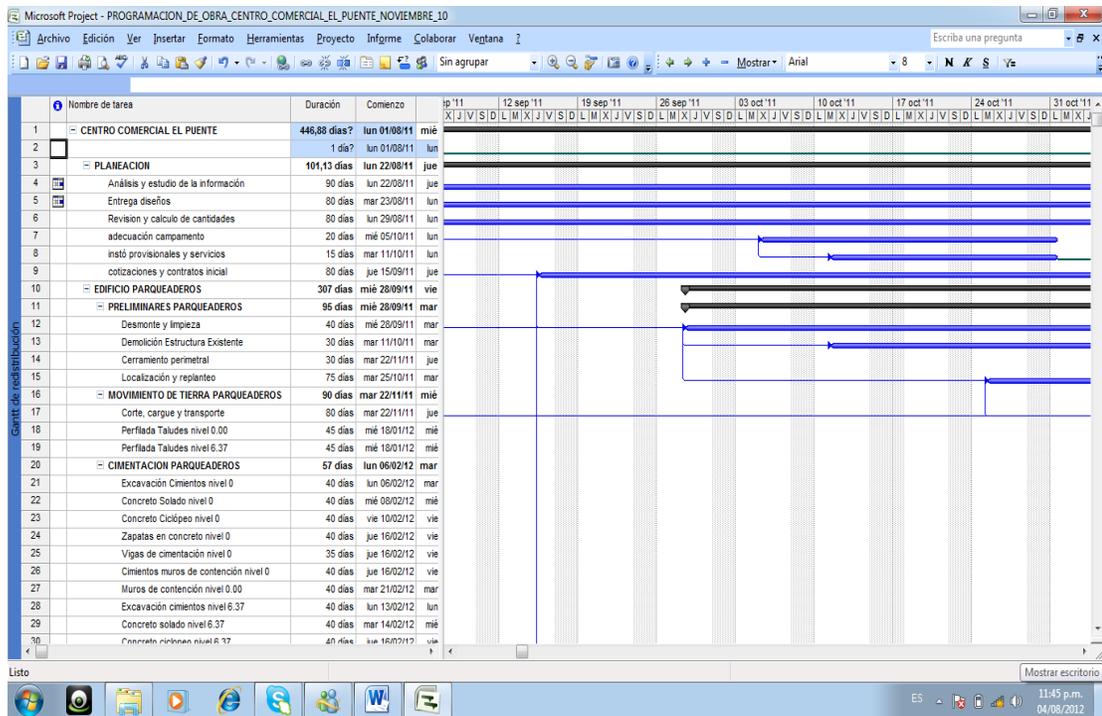


Figura 15. Gantt de Redistribución

Microsoft Project permite hacer cambios en la programación cuando se considere necesario, haciendo redistribuciones en la programación de tareas, recursos o costos. Estos cambios pueden ser verificables en la vista de diagrama de Gantt de Redistribución, donde permite observar dos barras por cada tarea una es la programación inicial y otra la reprogramación, de esta forma facilita su comparación para un análisis.

Si se desea que Project haga las reprogramaciones automáticamente, es bueno asignar prioridad a las tareas a fin de que las que tengan prioridad 1 no sean reprogramadas.

#### **2.4.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE AVANCE CON MS PROJECT**

Para realizar el seguimiento y control del proyecto con esta herramienta, igual que con la anterior se debe periódicamente actualizar los datos como tiempos, calidades, imprevistos que se presentan durante la ejecución del proyecto, y esta programación variante, se hace objeto de comparación con respecto a la programación inicial.

Por lo general para hacer estos cortes de programación se toma una frecuencia de una semana, dado que es un tiempo prudencial que permite tomar acciones correctivas a tiempo.

Para hacer el seguimiento con Project se debe guardar la información prevista del proyecto y escribir la información de progreso cuando se comiencen a ejecutar las tareas.

Crear una línea base del proyecto completo nos permite comparar la información de la programación inicial; comienzo, fin, duración, costo; con la forma en cómo se está ejecutando el proyecto. Sin embargo el programa permite después de creada la línea base seguir asignando actividades adicionales al proyecto, pero estas serán agregadas a líneas de bases nuevas, de modo que estas siempre se comparen con la inicial.

Microsoft Project permite varios mecanismos de actualización de la información como:

- Actualización del proyecto según la programación establecida
- Introducción de porcentaje completado de las tareas
- Introducción duración real de las tareas

- Introducción fechas de comienzo y finalización de tareas
- Actualización de recursos

Para nuestro interés serían dos mecanismos los más acertados para realizar las actualizaciones del proyecto, la introducción del porcentaje completado, que como su nombre lo indica, en la tabla de actualización de tareas se introduce el porcentaje real de ejecución a la fecha de trabajo escogida para hacer el corte de programación, el programa a su vez recalculara la duración restante y real de cada tarea.

La introducción de fechas de comienzo y finalización de tareas, donde se ajustara las fechas de comienzo y fin programadas de las tareas a las fechas reales.

Una vez actualizada la información del proyecto, se hace nuevamente una reprogramación, de la cual es recomendable guardar una nueva línea de base.

Microsoft Project permite hacer un planeamiento de los costos de los recursos y las tareas, sin embargo para el proyecto de estudio solo será utilizado para la programación y control de tiempos del proyecto.

## **2.5. TECNICA DEL VALOR GANADO**

Siendo la técnica del valor ganado un método que permite medir el rendimiento de una obra en términos de tiempo y costo. y teniendo en cuenta que en ninguna de las dos herramientas comparadas fue viable la asignación de los recursos por actividades, para la realización conjunta del control de costos debido a lo engorroso que puede llegar a ser.

Para poder aplicar esta técnica al proyecto en que se está trabajando, se tuvo en cuenta la información suministrada con el Sistema Administrativo de obras SAO, con el cual se elabora el control de costos en el proyecto Centro Comercial el Puente. Figuras 17 y 18.

El sistema de control de costos cuenta con una serie de submódulos integrados (pedidos, órdenes de compra, inventario de materiales, contratación, registro de facturas, reformas y actas de obra) que permiten controlar los costos directos de un proyecto a través de un

proceso de integración. El sistema de costos directos tiene implementado los modelos de costos por salidas de almacén y facturación.



Figura 16. SAO Sistema Presupuesto de Obra



Figura 17. SAO Sistema Control de Costos

El sistema de control de costos esta enlazado con el sistema administrativo (Contabilidad), permitiendo que el registro de las facturas en las obras alimente el sistema de contabilidad sin tener que hacer procesos de digitación y sin que las personas de las obras tengan que conocer de procesos contables. Este sistema permite llevar control sobre compras, alquileres de equipos, contratos de Mano de obra o todo costo, anticipos, y en base a esto me genera los porcentajes de avance ejecutado de obra e inversión a la fecha de la obra.

Utilizando la información brindada por esta nueva herramienta, junto a la información generada por los software Suretrak y MS Project, podemos hacer la aplicación del método del valor ganado a uno de los subproyectos en esta caso será el edificio del centro médico empresarial.

Se aplica el método a las actividades Preliminares, Movimiento de tierra, Excavaciones, Cimentaciones y Estructura en concreto del edificio Centro Medico Empresarial; con base en los Anexos.

AnexoNo 1.Presupuesto del Proyecto Centro Comercial el Puente, Anexo No 2.Programación con Suretrak del Proyecto Centro Comercial el Puente, Anexo No 4.Informe de costos con SAO del Proyecto Centro Comercial el Puente, Anexo No 5.Registro Fotográfico del Proyecto Centro Comercial el Puente.

En la tabla No 3 se sintetiza la información necesaria para elaborar las curvas S.

Con esta información se realiza las gráficas de las curvas S, para hacer su respectiva comparación y poder determinar mediante esta técnica si el proyecto a la fecha está atrasado o adelantado, si se está presentando un ahorro o sobrecosto o si se encuentre acorde con lo programado. [3]

TIEMPO	ACUMULADO PRESUPUESTO	AVANCE REAL	COSTO EJECUTADO REAL
Oct-11	\$ 55,512,467	\$ 17,908,322	\$ 24,814,200
Nov-11	\$ 289,541,464	\$ 75,497,754	\$ 49,628,400
Dic-12	\$ 477,648,670	\$ 78,591,706	\$ 74,442,600
Ene-12	\$ 657,410,158	\$ 246,298,561	\$ 99,256,800
Feb-12	\$ 1,113,643,854	\$ 422,174,589	\$ 279,808,243
Mar-12	\$ 1,399,706,738	\$ 720,682,988	\$ 347,968,467
Abr-12	\$ 1,685,769,621	\$ 976,550,866	\$ 244,987,288
May-12	\$ 1,971,832,505	\$ 1,677,154,077	\$ 535,432,048
Jun-12	\$ 2,257,895,388	\$ 2,141,829,347	\$ 509,358,260
Jul-12	\$ 2,543,958,272	\$ 2,268,843,769	\$ 210,335,760
Ago-12	\$ 2,830,021,156		
Sep-12	\$ 3,116,084,039		

Tabla No 4 Información de presupuesto, avance y costos real en el tiempo

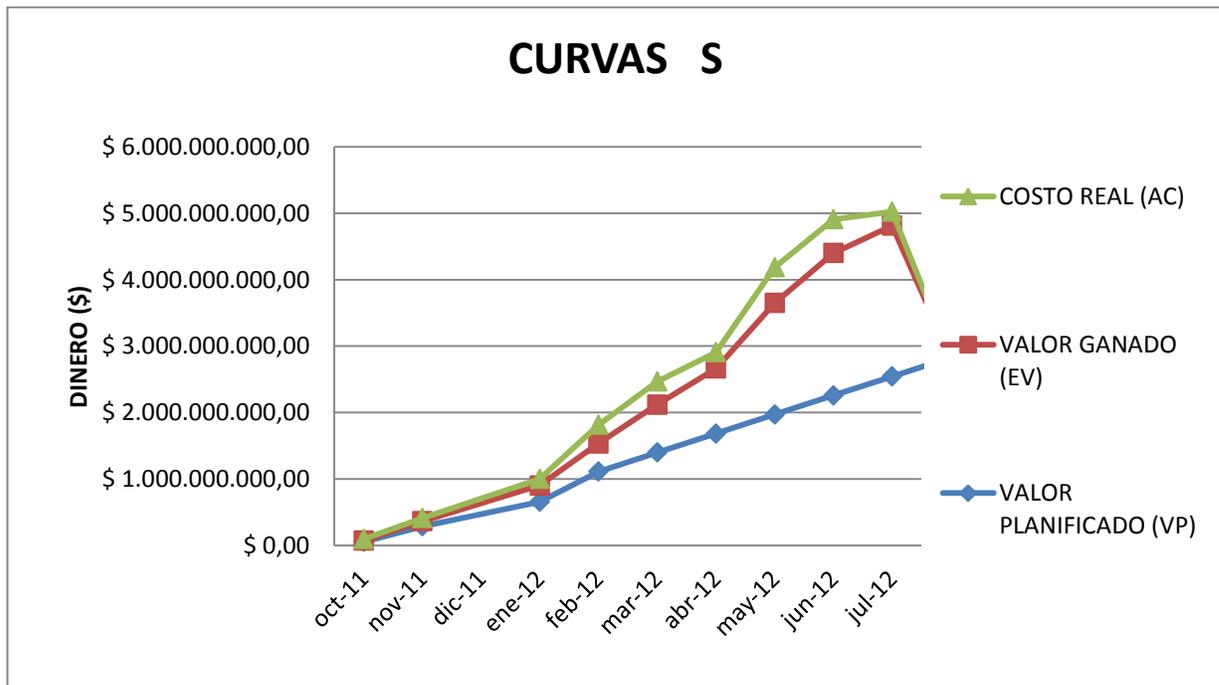


Figura 18. Curvas S

Tomando como premisa que el método del valor ganado, trabaja por medio de comparaciones, en función del tiempo y el costo, el suretrak brinda una manera de aplicar el método del valor ganado haciendo las comparaciones en función de una unidad, cualquiera que sea, con respecto al tiempo.<sup>10</sup>

Entonces para lograr obtener este análisis con el suretrak, se asigna un recurso a cada actividad que se llamar a H de horas laboradas.

Entonces seleccionada la actividad, se va a insertresourceassignment, se añade el recurso H con la unidad siempre en 1.

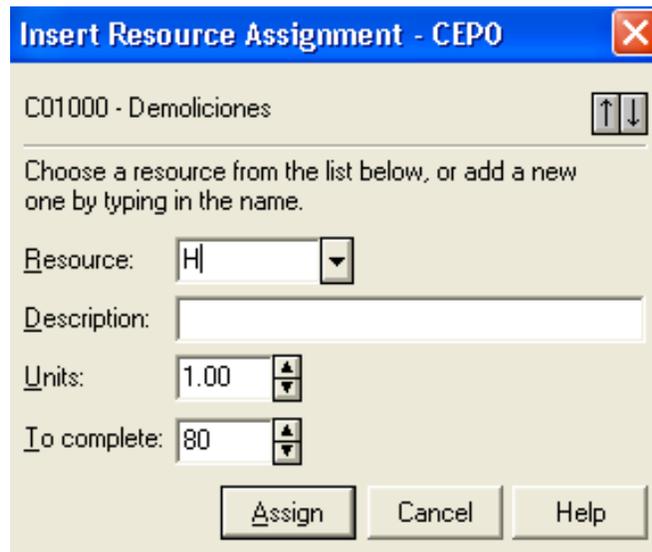


Figura 19. Asignación de recurso H a las actividades

<sup>10</sup>En la mayoría de proyectos aplicados en el sector petrolero, esta técnica se aplica en función de horas/hombre con respecto al tiempo

### 3. OBSERVACIONES Y RESULTADOS DE LA COMPARACION

A continuación se muestra las observaciones y resultados de comparación entre las dos herramientas abordadas con respecto a:

#### Manejo informático:

	<b>SURETRAK PROJECT MANAGER</b>	<b>MICROSOFT OFFICE PROJECT</b>
<b>Entrada de Datos</b>	<p>Es más compleja la organización ya que maneja los distintos niveles de desagregación.</p> <p>Enumera las actividades hasta con 24 códigos, permite copiarlas o asignarlas a otro subproyecto, re numerándolas.</p>	<p>Las tareas se incluyen automáticamente en la columna nombre de la tarea y dando enter para ingresar la siguiente, maneja una numeración continua.</p> <p>Por medio de sangrías se especifican las subtareas o capítulos generales.</p> <p>Permite importarlas desde una base de Excel.</p> <p>La entrada de datos es un poco más amigable</p>
<b>Calendario</b>	<p>Permite diseñar varios calendarios para un proyecto, o editar un calendario global. Especifica días laborado y no laborados.</p> <p>Permite crear restricciones temporales de inicio o fin en la actividad.</p>	<p>Calendario Estandar. Especifica días laborados, no laborados, horas laborales modificadas, días de excepción, semana laboral no predeterminada.</p>
<b>Acceso a información del proyecto (Vistas)</b>	<p>Vistas. Diagrama de Gantt, y Diagrama de Red, o PERT</p>	<p>Trazado de barras (diagrama de Gantt) y Pert. Gantt de seguimiento</p>
<b>Compatibilidad con sistemas operativos</b>	<p>Es compatible para su uso con los sistemas operativos Pentium PC, Windows™, NT, 95, 98, 16 MB RAM, • VGA orhigher, resolution monitor, CD-ROM, Hard disk with 40 MB free space.</p>	<p>Cuenta con la ventaja de ser el primero en utilizar los menús habituales de office, siendo compatible con todas sus versiones.</p>

	Con el sistema operativo Windows 7 no funciona correctamente.	
<b>Velocidad de las operaciones y cálculos</b>	Los cálculos en operaciones en los cortes son ágiles y sencillos.	Los cálculos en operaciones en los cortes son ágiles y sencillos.
<b>Diseño de reportes</b>	Los reportes o informes se realizan por medio de Layout y filtros, clasificando las actividades que entren en la fecha de corte. Brinda reportes referentes al avance del proyecto, costos, valor ganado.	Ofrece diferentes modalidades de informes, generales, actividades actuales, costos. Contiene varias plantillas para la elaboración de los informes.
<b>Confiabilidad de datos</b>	Al presentar mayor desglose de las actividades brinda más exactitud en el control del tiempo	Basando todos sus cálculos en la asignación de recursos, hace más real la relación existente entre costos y avance del proyecto.
<b>Exportación de archivos</b>	Se trabaja mediante backup (ya que cada proyecto crea 13 archivos) que se van sobre editando.	Permite exportar e importar con Microsoft excel

Tabla No 5. Comparación referente al manejo informático de Suretrak y Project

### Programación y control de proyectos:

	<b>SURETRAK PROJECT MANAGER</b>	<b>MICROSOFT OFFICE PROJECT</b>
<b>Creación del EDT</b>	Es más específica ya que cada actividad es clasificada en fase, área, sector, zona, capítulo; y aunque esta división multiplica mucho más las actividades, permite copiarlas, cambiándolas de código de actividad facilitando el proceso	Permite importar las actividades directamente de un archivo de Excel, son más generales, organizadas con tareas de resumen y subtareas. A su vez estas subtareas pueden ser tareas de resumen de otras subtareas
<b>Información del diagrama de</b>	En una escala gráfica del tiempo, representa cada tarea por medio de	En una escala gráfica del tiempo, representa cada tarea por medio de

<b>Gantt</b>	barras, mostrando la duración y relación de precedencia entre las actividades, permite comparaciones entre mismas actividades en diferente ubicación.	barras, mostrando la duración y relación de precedencia entre las actividades
<b>Determinación de la ruta crítica</b>	Reprograma las actividades, trazando una secuencia lógica con base en la relación existente. Al encontrarse con retrasos en los proyectos o la escasez de recursos, SureTrak muestra automáticamente los efectos sobre el resto del proyecto, con mayor enfoque en la ruta crítica.	En el diagrama de Gantt de seguimiento, muestra en rojo las actividades de críticas, en azul las no críticas y en negro el porcentaje de avance. Se puede establecer una demora permisible para establecer la ruta crítica. Informa en la actualización de las actividades si alguna está cerca de volverse actividad crítica, y las posibles soluciones para evitarlo.
<b>Control y Seguimiento</b>	Permite la actualización de datos de modo automatizado, realizando simultáneamente cálculos que permiten el control temporal y de costos como por ejemplo el método CPM o el valor ganado; o la actualización manualmente con layout que permiten actualizar la fecha de inicio y finalización real junto con el porcentaje de avance de la actividad.	Permite varias maneras: Actualización del proyecto según la programación establecida Introducción de porcentaje completado de las tareas Introducción duración real de las tareas Introducción fechas de comienzo y finalización de tareas Actualización de recursos
<b>Asignación de recursos</b>	La Asignación de recursos se torna muy engorrosa por la magnitud del proyecto. Pero la asignación de recurso se puede efectuar solo asignando uno como hora a cada actividad, y este relacionado con la duración establecida.	Permite determinar para la asignación de recursos la disponibilidad de estos. Por defecto los recursos están asignados por trabajo en horas. Determina cual es la cantidad de recursos necesaria para cumplir las tareas.
<b>Reprogramación</b>	En los cortes una vez actualizadas las actividades, también permite agregar o eliminar más actividades si es necesario	Por lo general Project hace reprograma las duraciones dependiendo de la asignación de los recursos. Permite

	y reprograma en su totalidad dando una nueva fecha de finalización de la obra y avance actual del proyectos. Para las actividades nuevas vuelve a reprogramar la línea base.	redistribuir los recursos, si la duración del proyecto se debe modificar.
<b>Análisis de resultados (Valor ganado)</b>	Asignando el recurso H (hora) a cada una de las actividades, permite hacer las curvas S o de comparación para este analizar el estado de la obra.	Exportando la información de costo real y duración a Excel, se trabajan las curvas S.
<b>Hitos o entregables</b>	Con la introducción del listado de actividades por códigos y la organización de la WBS, se puede definir los productos entregables.	Indican comienzo o fin de tareas importantes o entregables. Se trabaja teniendo una tarea y dándole duración cero

Tabla No 6. Comparación referente a la programación y control con Suretrak y Project

### **Referencia con el PMI:**

Como se vio en el capítulo 1, uno de los principales objetivos del PMI, es la formulación de estándares profesionales en la gestión de proyectos por medio del PMBOK. Las herramientas utilizadas para la gestión de los mismos deben estar actualizadas al enfoque que esta guía brinda.

Para nuestro caso, la comparación con referencia al PMI, se hará más específicamente en tres de sus nueve áreas de conocimiento, que son la gestión del alcance, del tiempo y de los costos de un proyecto.

<b>AREAS DE CONOCIMIENTO PMI</b>	<b>SURETRAK PROJECT MANAGER</b>	<b>MICROSOFT OFFICE PROJECT</b>
<b>GESTIÓN DE ALCANCE</b>	<p>Determina el alcance haciendo una desagregación del proyecto lo más detallada posible, una estructura organizada, calcula caminos críticos y maneja recursos asociados al proyecto o subproyectos.</p> <p>Es posible su actualización incrementado o eliminando actividades, que se pueden reflejar en el alcance del proyecto.</p>	<p>Describe el proyecto de forma más general.</p> <p>MS Project necesita de la instalación de Microsoft Visio 2000 y agregarle este programa para poder realizar, la WBS de los proyectos.</p>
<b>GESTIÓN DE TIEMPOS</b>	<p>Trabajan con diagramas de Gantt y Pert que muestran información de duración de las actividades, inicio y fin de estas, duración general del proyecto y permiten apreciar el camino crítico.</p> <p>Controla los plazos de ejecución de las actividades, los calendarios son reajustables.</p> <p>Maneja una línea base de la programación del proyecto, que sirve como comparación en cada corte de avance, con el mismo proyecto u otros subproyectos.</p>	<p>Los calendarios permiten ver el porcentaje de utilización de determinado recurso en el día.</p>
<b>GESTIÓN DE COSTOS</b>	<p>Asignación de recursos a las actividades. Administran recursos compartidos. El costo de estos recursos puede ser fijo, depender el tiempo que se utilice, de su depreciación o incremento, etc.</p> <p>Controla, mediante comparación con los costos reales, el presupuesto original de la obra.</p>	<p>Brinda muchas opciones de análisis, basadas en la asignación de recursos a cada actividad</p>

Tabla No 7. Comparación referente al PMI de Suretrak y Project

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El éxito de un proyecto de construcción radica en tres procesos: la Planeación, la Ejecución y el Control del Proyecto. Son los pilares fundamentales para que un proyecto cumpla en cuanto a tiempo, costos y alcance.
- Suretrak Project Manager 3.0c y Microsoft Project son dos herramientas dirigidas a la gestión de proyectos, por lo cual comparten muchas similitudes y capacidades. Se puede decir que Suretrak ofrece soluciones más completas, detalladas y potentes en la planificación y control, sin embargo Microsoft Project es más amigable y fácil en su uso. Cabe resaltar que la versión de Microsoft Project 2010, permite también trabajar con subproyectos de un proyecto general, asemejándose más a las características del Suretrak.
- La empresa ejecutara del proyecto que se ha trabajado, implementa el control de costos y tiempo con herramientas diferentes, que se complementan en si para realizar las comparaciones y análisis necesarios y detectar a tiempo posibles demoras o sobrecostos en su ejecución y tomar los correctivos necesarios.
- Independientemente de la herramienta que se utilice para la programación y control de un proyecto, creo que lo primordial es que el equipo de trabajo conozca los principios claves de la gestión de proyectos, y sean comprometido con la implementación de este, cumpliendo con mucho rigor las exigencias, con los tiempos, control de costos, avances en ejecución, observaciones y ajustes a fin de lograr los objetivos.
- La aplicación correcta de las técnicas de seguimiento y control a un proyecto constructivo, no solo es benéfico para el proyecto actual, si no que brinda pautas de mejora para iniciar mucho mejor los proyectos venideros desde su etapa de planificación, en lo relacionado a la asignación de recursos, costos y duraciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] SALVARREDY, Julian. GARCIA FRONTI, Verónica. GARCIA FRONTI, Javier. Gerenciamiento de Proyectos con Microsoft Excel y Microsoft Project. OMICRON SISTEM S.A., 2003.

[2] Project Management Institute, Inc. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Cuarta edición. 2008

[3] <http://ns.ccp.ucr.ac.cr/~icamacho/planificacion/nuevo/pert1.htm>  
Gestión de proyectos, planificación y control. Técnicas de programación.

[4] <http://www.projectmagazine.com/reviews/76-software/137-suretrak-project-manager-30>  
Project Magazine. Suretrak Project Manager 3.0

[5] REY NARIÑO, Giovany. SALINAS VELASCO, Jairo. Aplicación de la técnica del valor ganado a un proyecto de construcción de un edificio de vivienda Monografía. 2011

## BIBLIOGRAFIA

- JAVISER, Formación y desarrollo. Manual de Microsoft Project
- MARMEL, Elaine. Microsoft Office Project 2007. The McGraw-Hill companies.
- RODRIGUEZ, Ana María. Manual para la utilización de MS Project 2000 y 2002 ® como herramienta de planeación de proyectos 2005
- CHAVIANO, Yigsy. HERNANDEZ, Anaisa. Herramientas Automatizadas para la gestion de proyectos.
- [http://www.redbirdcorp.com/your\\_best\\_deal\\_on\\_suretrak\\_softw.htm](http://www.redbirdcorp.com/your_best_deal_on_suretrak_softw.htm)
- <http://www.construaprende.com/foros/programacion-y-control-de-obra-vt3212.html>
- <http://es.scribd.com/doc/48117385/Manual-para-la-utilizacion-de-Microsoft-Proyect>
- <http://www.design-system.com.ar/PERT-CPM.htm>  
Programación Camino critico PERT y CPM

**ANEXOS**

**ANEXO NO 1.  
PRESUPUESTO DEL PROYECTO CENTRO  
MEDICO EMPRESARIAL- CENTRO COMERCIAL EL  
PUENTE**

**CENTRO COMERCIAL EL PUENTE**  
**PRESUPUESTO INICIAL PARA CONTROL DE COSTOS**  
**CENTRO MEDICO EMPRESARIAL**

<b>201</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>487.239.346,21</b>
<b>20101</b>	<b>DEMOLICIONES, ROTURAS Y DESMONTES</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.953.720,00</b>
2010108	Demolición Piso Existente	M2	300,00	12.000,00	3.600.000,00
2010145	Corte y Retiro de Arboles	Un	1,00	861.000,00	861.000,00
2010186	Demolición Gradería	MI	30,00	16.424,00	492.720,00
<b>20103</b>	<b>INSTALAC. SERVICIOS PROVISION.</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5.100.800,00</b>
2010302	Provisional de Alcantarillado	Un	1,00	350.400,00	350.400,00
2010303	Provisional de Acueducto	Un	1,00	400.400,00	400.400,00
2010304	Provisional Eléctrico	Un	1,00	4.350.000,00	4.350.000,00
<b>20104</b>	<b>PRELIMINARES</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>17.691.000,00</b>
2010405	Localización y Replanteo	M2	1.500,00	1.794,00	2.691.000,00
2010413	Comisión de Topografía	Mes	2,00	7.500.000,00	15.000.000,00
<b>20105</b>	<b>CERRAMIENTOS PROVISIONALES</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.401.600,00</b>
2010503	Cerramiento Tela verde	MI	200,00	7.008,00	1.401.600,00
<b>20106</b>	<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPO MENOR</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>33.948.620,00</b>
2010601	Herramientas	Gb	1,00	21.848.955,00	21.848.955,00
2010609	Elementos de Segur. yProtecc.	Gb	1,00	12.099.665,00	12.099.665,00
<b>20111</b>	<b>DESCAPOTE</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8.749.615,77</b>
2011108	Perfilada Taludes	M2	1.035,09	8.453,00	8.749.615,77
<b>20112</b>	<b>CORTE EN TIERRA</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>357.033.059,20</b>
2011203	Corte, Cargue y Transporte Tierra	M3	7.886,20	14.416,00	113.687.459,20
2011206	Corte, Cargue y Transporte Roca	M3	3.379,80	72.000,00	243.345.600,00
<b>20113</b>	<b>EXCAVACIONES</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>19.181.352,94</b>
2011301	Excavaciones a Mano	M3	286,74	19.131,00	5.485.622,94
2011302	Excavación a Mano en roca	M3	150,00	75.000,00	11.250.000,00
2011309	Transporte material sobrante 10 km	M3	349,39	7.000,00	2.445.730,00
<b>20114</b>	<b>RELLENOS</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>39.179.578,30</b>
2011405	Relleno a Máquina material seleccionado	M3	82,00	38.644,00	3.168.808,00
2011406	Relleno a Mano	M3	726,17	49.590,00	36.010.770,30
<b>202</b>	<b>CIMENTACION</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>340.341.625,79</b>
<b>20202</b>	<b>SOLADOS</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5.075.441,80</b>
2020201	Concreto Limpieza e=0.05 m.	M2	322,66	15.730,00	5.075.441,80
<b>20203</b>	<b>CICLOPEOS</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>38.227.950,15</b>

2020303	Concreto Ciclópeo Cimientos	M3	161,33	236.955,00	38.227.950,15
20204	<b>CIMENTOS</b>		0,00	0,00	53.283.416,74
2020413	Viga de Cimentación	M3	44,25	428.004,00	18.939.177,00
2020417	Cimiento de Pantalla y Muros	M3	78,86	435.509,00	34.344.239,74
20205	<b>ZAPATAS</b>		0,00	0,00	26.448.720,00
2020510	Zapatatas	M3	60,00	440.812,00	26.448.720,00
20207	<b>MUROS DE CONTENCION</b>		0,00	0,00	102.597.248,82
2020703	Muro Contención	M3	207,02	495.591,00	102.597.248,82
20210	<b>ACERO DE REFUERZO CIMENTACION</b>		0,00	0,00	39.992.097,60
2021001	Acero de Refuerzo 60.000 PSI	Kg	13.733,55	2.912,00	39.992.097,60
20214	<b>MALLAS ELECTROSOLDADAS</b>		0,00	0,00	74.716.750,68
2021402	Malla Electrosoldada	Kg	25.889,38	2.886,00	74.716.750,68
203	<b>DESAGUES E INSTALAC. SUBTERRAN.</b>		0,00	0,00	6.942.660,80
20306	<b>FILTROS</b>		0,00	0,00	6.942.660,80
2030607	Filtro Arena y Tubería Drenaje	MI	164,30	42.256,00	6.942.660,80
204	<b>ESTRUCTURA</b>		0,00	0,00	2.002.440.185,48
20401	<b>CONCRETO COLUMNAS</b>		0,00	0,00	77.983.379,28
2040112	Columnas	M3	151,56	514.538,00	77.983.379,28
20402	<b>CONCRETO PLACAS</b>		0,00	0,00	1.109.452.189,97
2040215	Placa Maciza e=10 cm.	M2	98,32	92.127,00	9.057.926,64
2040217	Armada a doble altura placa aligerada	M2	828,77	4.000,00	3.315.080,00
2040250	Placa en Steel Deck	M2	7.363,59	148.987,00	1.097.079.183,33
20404	<b>ESCALERAS</b>		0,00	0,00	19.290.133,32
2040408	Escalera Centro Empresarial	M3	26,76	720.857,00	19.290.133,32
20405	<b>VIGAS AEREAS</b>		0,00	0,00	403.234.704,64
2040516	Viga Descolgada entrepiso	M3	802,24	502.636,00	403.234.704,64
20406	<b>CONCRETO PANTALLAS</b>		0,00	0,00	50.336.019,02
2040612	Concreto Pantalla Ascensor e=15 cm	M2	468,02	107.551,00	50.336.019,02
20407	<b>JUNTAS</b>		0,00	0,00	3.221.100,00
2040711	Dilatación Rampa	MI	210,00	300,00	63.000,00
2040712	Tratamiento de Juntas	MI	95,70	33.000,00	3.158.100,00
20408	<b>CONCRETO PARA TANQUE</b>		0,00	0,00	18.878.393,25
2040801	Tanque Subterráneo	M3	32,65	578.205,00	18.878.393,25
20409	<b>MORTERO</b>		0,00	0,00	3.675.850,00
2040903	Mortero de Purga	Un	50,00	73.517,00	3.675.850,00
20420	<b>ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURA</b>		0,00	0,00	316.368.416,00
2042001	Acero de Refuerzo PDR-60	Kg	108.643,00	2.912,00	316.368.416,00
205	<b>MAMPOSTERIA</b>		0,00	0,00	5.514.867,22

20504	ALFAJIAS Y REMATES		0,00	0,00	5.514.867,22
2050409	Alfajía Doble en Concreto	MI	147,02	37.511,00	5.514.867,22
206	FRISOS		0,00	0,00	34.417.778,33
20603	FILOS, DILATACIONES Y GOTEROS		0,00	0,00	1.454.427,00
2060305	Dilatación Fachada	MI	725,40	2.005,00	1.454.427,00
20605	IMPERMEABILIZACION		0,00	0,00	32.963.351,33
2060501	Imperm. Muros Tanque	M2	89,09	26.537,00	2.364.181,33
2060502	Impermeabilizacion placa	M2	947,26	29.500,00	27.944.170,00
2060509	Impermeabilizacion canaleta	M2	90,00	29.500,00	2.655.000,00
207	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES		0,00	0,00	75.781.044,38
20701	CUBIERTAS EN MADERA		0,00	0,00	10.725.424,38
2070101	Cubierta en Policarbonato	M2	112,86	95.033,00	10.725.424,38
20707	CIELO RASO EN DRYWALL		0,00	0,00	65.055.620,00
2070707	Cielo Raso DryWall Plano	M2	1.758,26	37.000,00	65.055.620,00
208	PISOS		0,00	0,00	297.293.875,29
20801	PISOS EN CEMENTO		0,00	0,00	156.307.898,94
2080102	Mortero Afinado	M2	1.697,27	27.714,00	47.038.140,78
2080104	Placa piso parqueadero	M2	1.496,08	69.197,00	103.524.247,76
2080112	Mortero Paso Escalera	MI	435,20	13.202,00	5.745.510,40
20804	GUARDAESCOBA Y MEDIACAÑA		0,00	0,00	11.659.344,00
2080409	Guardaescoba Baldosín de Granito	MI	658,72	17.700,00	11.659.344,00
20807	PISOS EN GRANITO Y GRAVILLA		0,00	0,00	129.326.632,35
2080701	Baldosín de Granito 33 x 33 cm	M2	1.693,97	70.800,00	119.933.076,00
2080702	Paso Escalera Granito Pulido	MI	217,65	43.159,00	9.393.556,35
209	ENCHAPES		0,00	0,00	285.609.776,82
20901	ENCHAPES EN CERAMICA		0,00	0,00	17.005.776,82
2090101	Enchape Muros Baños	M2	149,38	84.789,00	12.665.780,82
2090110	Enchape Columna 1.00 X 0.50	MI	20,00	78.137,00	1.562.740,00
2090111	Enchape Muros Baños	MI	14,00	31.364,00	439.096,00
2090112	Enchape Columna circular R=0.375	MI	40,00	58.454,00	2.338.160,00
20904	ENCHAPES EN MADERA		0,00	0,00	259.994.000,00
2090401	Deck madera fachada	M2	742,84	350.000,00	259.994.000,00
20905	ENCHAPE MARMOL		0,00	0,00	8.610.000,00
2090502	Instalacion de Mármol	M2	30,00	287.000,00	8.610.000,00
210	INSTALACIÓN HIDROSANITARIA Y GAS		0,00	0,00	369.698.259,00
21001	INSTALACION HIDRAULICA		0,00	0,00	369.698.259,00
2100191	Instalaciones hidrosanitarias y Gas	Gb	1,00	369.698.259,00	369.698.259,00
211	INSTALACIÓN ELECTRICA Y		0,00	0,00	560.309.073,00

	<b>COMUNIC.</b>				
21101	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		0,00	0,00	560.309.073,00
2110144	Redes Eléctricas	GB	1,00	560.309.073,00	560.309.073,00
212	<b>APARATOS SANITARIOS Y DE COCINA</b>		0,00	0,00	2.043.504,00
21201	<b>SANITARIOS</b>		0,00	0,00	934.008,00
2120105	Sanitario Institucional	Un	6,00	155.668,00	934.008,00
21202	<b>LAVAMANOS</b>		0,00	0,00	897.150,00
2120201	Lavamanos Stylo	Un	6,00	149.525,00	897.150,00
21209	<b>REJILLAS Y TRAGANTES</b>		0,00	0,00	212.346,00
2120909	Rejilla para Canaletas	MI	6,00	35.391,00	212.346,00
213	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		0,00	0,00	422.837.592,76
21301	<b>PUERTAS</b>		0,00	0,00	22.200.000,00
2130102	Puerta Acceso Garaje	Un	1,00	3.000.000,00	3.000.000,00
2130106	Puerta baños	Un	4,00	240.000,00	960.000,00
2130134	Puerta Consultorio	Un	48,00	380.000,00	18.240.000,00
21303	<b>MUEBLES</b>		0,00	0,00	4.160.075,00
2130310	Mueble Recepcion	Un	5,00	832.015,00	4.160.075,00
21304	<b>PASAMANOS EN MADERA</b>		0,00	0,00	396.477.517,76
2130401	Baranda Madera Balcon	MI	898,72	441.158,00	396.477.517,76
214	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>		0,00	0,00	536.404.131,00
21402	<b>VENTANAS EN ALUMINIO</b>		0,00	0,00	412.272.000,00
2140288	Construccion Ventana	M2	1.288,35	320.000,00	412.272.000,00
21406	<b>PUERTAS EN LAMINA</b>		0,00	0,00	10.990.551,00
2140601	Puerta cuarto de basuras	Un	1,00	225.400,00	225.400,00
2140623	Puerta Metálica cuarto de bombas	Un	1,00	419.135,00	419.135,00
2140629	Puerta Metalica acceso tanque	Un	1,00	185.016,00	185.016,00
2140630	Puerta Metálica control parqueadero	Un	1,00	350.700,00	350.700,00
2140631	Puerta Reja 4.00 planta electrica	Un	1,00	850.200,00	850.200,00
2140633	Puerta Metálica buitron central	Un	24,00	350.750,00	8.418.000,00
2140635	Puerta Metálica maquinas ascensor	Un	3,00	180.700,00	542.100,00
21408	<b>REJAS</b>		0,00	0,00	320.400,00
2140802	Reja Contadores de Gas	M2	2,00	160.200,00	320.400,00
21409	<b>PASAMANOS METALICOS</b>		0,00	0,00	110.719.500,00
2140906	Baranda Escalera Centro Empresarial	MI	62,85	150.000,00	9.427.500,00
2140909	Baranda vacio interno	MI	230,00	440.400,00	101.292.000,00
21413	<b>DIVISIONES</b>		0,00	0,00	2.101.680,00
2141310	División y Puerta en Acero Inox.	M2	14,00	150.120,00	2.101.680,00
215	<b>CERRADURAS Y HERRAJES</b>		0,00	0,00	3.680.804,00

21501	CERRADURAS		0,00	0,00	3.680.804,00
2150104	Cerradura Puerta Baño	Un	4,00	49.910,00	199.640,00
2150113	Cerradura Tipo Oficina	Un	54,00	64.466,00	3.481.164,00
216	CIELORASOS		0,00	0,00	600.000,00
21601	ESPEJOS		0,00	0,00	600.000,00
2160105	Espejo Biselado	M2	8,00	75.000,00	600.000,00
217	EQUIPOS ESPECIALES		0,00	0,00	208.038.152,00
21707	EQUIPOS DE BAÑO		0,00	0,00	1.897.840,00
2170703	Dispensador Pared Jabón Líquido	Un	4,00	143.380,00	573.520,00
2170706	Dispensador de Papel Manos	Un	4,00	124.080,00	496.320,00
2170707	Dispensador de Papel	Un	6,00	138.000,00	828.000,00
21709	SISTEMAS ESPECIALES		0,00	0,00	8.075.000,00
2170910	Desfogue Planta Eléctrica	Un	1,00	8.075.000,00	8.075.000,00
21710	EQUIPO DE TRANSPORTE VERTICAL		0,00	0,00	198.065.312,00
2171001	Ascensor Centro Empresarial	Un	1,00	96.285.312,00	96.285.312,00
2171002	Asecensor Camillero 2S 3 Paradas	Un	1,00	101.780.000,00	101.780.000,00
218	PINTURA		0,00	0,00	54.990.305,50
21801	ESTUCO Y PINTURA		0,00	0,00	49.732.945,50
2180101	Estuco y Vinilo en Muros	M2	907,05	9.490,00	8.607.904,50
2180103	Pintura Filos y Dilataciones internas	MI	124,50	1.494,00	186.003,00
2180107	Estuco y Vinilo Muros < 0.60 m.	MI	248,00	3.500,00	868.000,00
2180109	Pintura Filos y Dilataciones Fachada	MI	1.160,12	6.500,00	7.540.780,00
2180128	Estuco Plástico y koraza Fachada	M2	1.455,02	16.500,00	24.007.830,00
2180145	Pintura Topellantas	MI	128,00	10.500,00	1.344.000,00
2180147	Pintura Cajilla Medidores de A	Un	36,00	180.504,00	6.498.144,00
2180148	Pintura Gabinetes Contra incendio	Un	8,00	75.348,00	602.784,00
2180156	Pintura Minusválidos	M2	5,00	15.500,00	77.500,00
21809	DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN		0,00	0,00	5.257.360,00
2180901	Demarcación Parquaderos	MI	766,00	4.500,00	3.447.000,00
2180902	Numeración Parquaderos	Un	59,00	12.040,00	710.360,00
2180906	Demarcación Líneas reflectivas	MI	220,00	5.000,00	1.100.000,00
219	REMATES Y RESANES		0,00	0,00	354.238.148,74
21904	MUROS EN DRYWALL		0,00	0,00	354.238.148,74
2190401	Muros en Poliestireno	M2	1.784,74	105.872,00	188.953.993,28
2190404	Muros en poliestireno	MI	49,50	79.404,00	3.930.498,00
2190405	Muro plycem por una cara	MI	160,00	54.524,00	8.723.840,00
2190406	Muros Dry-wall por dos caras	MI	40,00	79.404,00	3.176.160,00
2190408	Muros en Plycem por una cara	M2	746,93	72.522,00	54.168.857,46
2190410	Muros Dry-wall por dos caras	M2	900,00	105.872,00	95.284.800,00

220	OBRAS VARIAS		0,00	0,00	6.815.473,75
22002	VARIOS		0,00	0,00	831.492,00
2200201	Canaleta en Concreto	MI	6,00	38.582,00	231.492,00
2200203	Señalización parqueaderos y gerencia	Gb	1,00	600.000,00	600.000,00
22005	SARDINELES		0,00	0,00	691.819,83
2200501	Sardinela en Concreto	MI	22,23	31.121,00	691.819,83
22006	ANDENES		0,00	0,00	3.368.577,92
2200601	Andenes en Concreto	M2	87,68	38.419,00	3.368.577,92
22009	VIAS		0,00	0,00	1.923.584,00
2200913	Topellantas	MI	128,00	15.028,00	1.923.584,00
221	ASEO Y LIMPIEZA		0,00	0,00	36.840.555,00
22101	ASEO Y LIMPIEZA		0,00	0,00	36.465.555,00
2210101	Limpieza y Aseo General permanente	Gb	1,00	1.500.600,00	1.500.600,00
2210105	Aseo y Limpieza Final	M2	10.437,30	3.350,00	34.964.955,00
22103	NOMENCLATURAS		0,00	0,00	375.000,00
2210302	Nomenclatura Bronce Edificio	Un	1,00	154.500,00	154.500,00
2210303	Placa Nomenclatura consultorios	Un	49,00	4.500,00	220.500,00
223	EQUIPOS Y FORMALETAS		0,00	0,00	115.988.385,00
22302	EQUIPOS		0,00	0,00	90.551.532,00
2230201	Alquiler de Equipos	Mes	12,00	7.545.961,00	90.551.532,00
22303	FORMALETAS		0,00	0,00	25.436.853,00
2230301	Puntillas, Clavos y Alambre Galv.	Mes	7,00	1.188.803,00	8.321.621,00
2230302	Maderas	Mes	4,00	4.028.808,00	16.115.232,00
2230303	Armada de andamios	Un	40,00	25.000,00	1.000.000,00
227	CONTROL DE CALIDAD		0,00	0,00	10.295.124,00
22701	CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO		0,00	0,00	9.513.000,00
2270101	Ensayos de Compresión Concreto	Un	630,00	15.100,00	9.513.000,00
22702	CONTROL DE CALIDAD ACERO		0,00	0,00	370.000,00
2270201	Ensayos de Acero	Un	5,00	74.000,00	370.000,00
22705	ENSAYOS DE ARENAS		0,00	0,00	142.500,00
2270501	Ensayo de Arenas	Un	5,00	28.500,00	142.500,00
22717	CONTROL DE CALIDAD RELLENOS	Un	0,00	0,00	220.440,00
2271702	Densidad de Campo	Un	4,00	55.110,00	220.440,00
22719	CONTROL DE CALIDAD LADRILLOS	UN	0,00	0,00	49.184,00
2271901	Absorción del Ladrillo	Un	4,00	12.296,00	49.184,00

**ANEXO NO 2.**  
**PROGRAMACION DEL PROYECTO CON**  
**SURETRAK**











**ANEXO NO 3.**  
**PROGRAMACION DEL PROYECTO CON MS**  
**PROJECT**















**ANEXO NO 4.**  
**INFORME DE COSTOS DEL PROYECTO CON SAO**  
**A FECHA DEL 13 DE AGOSTO DE 2012**



Propietario:	<b>PROMOSER S.A.</b>			Informe No	copias a:	Preparó:
Proyecto:	<b>CENTRO COMERCIAL EL PUENTE</b>	Código obra:	<b>061</b>	<b>007</b>	<b>Gerencia</b>	<b>LBR</b>
Constructor:	<b>PROURBE S.A.</b>			Fecha de Corte	<b>Interventoría</b>	Revisó:
Modalidad del contrato:	<b>Administración Delegada</b>			<b>13/08/2012</b>	<b>Administración</b>	<b>JGG</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

### Avance del Proyecto

Las actividades que presentan avance en lo transcurrido del proyecto son:

#### **GENERAL**

- \* Se adjudica la licitación de muros en poli estireno a constructora ALDIA, se reciben propuestas de cubierta en teja y se envía invitación a cotizar de redes eléctricas, comunicación, control y seguridad, red contra incendios, sistema de extracción y aire acondicionado.
- \* Se realiza reajuste de precios de concreto del 2.81% por cambio de periodo según lo pactado en contrato inicial.

#### **EDIFICIO PARQUEADEROS**

##### **Sector 1**

- \* Se termina la cimentación del primer nivel y se funden columnas, quedando pendiente foso de ascensor.
- \* Se inicia construcción de placa en laminacolaborante de nivel 6.37
- \* se termina la construcción de muro de contención en nivel 0 y 6.37

## **Sector 2**

- \* Se suspenden labores en este frente y se relocaliza el personal para reforzar actividades en el local ancla
- \* Se funden las zapatas del eje D, pendiente la D1.
- \* Se funden las columnas del eje D, en el nivel 6.37, pendiente la D1.
- \* Se termina el muro de contención nivel 6.37.
- \* Se iniciaron excavaciones y solados en los ejes B y C entre 1 y 6 en el nivel 0.77

## **LOCAL ANCLA**

- \* Se completan aprox. 3000 m2 de placa de nivel 0, pendientes 800 m2
- \* Se completa el relleno comprendido entre locales comerciales y muro de contención del eje 1
- \* Se funde placa nivel 6.37 entre ejes 1 y 4.
- \* Se define distribución del punto fijo del montacargas de servicio y Carrefour y se inicia cimentación de esta zona.
- \* El contratista de estructura metálica trae a la obra material para correas y tensores de la estructura metálica.

## **CENTRO MEDICO-EMPRESARIAL**

- \* Se funden columnas de quinto piso y se inicia armado de placa piso 6
- \* Se funde tanque de almacenamiento de agua potable.
- \* Se instalan bajantes y redes sanitarias hasta piso 4
- \* Se funden escaleras en concreto hasta piso 4

## **LOCALES COMERCIALES**

- \* Continúa la construcción de columnetas y viguetas de confinamiento para fachadas e instalación de platinas.
- \* Se termina la cimentación en el sector 3 entre los ejes 16' y 17', junto con las columnas del mismo sector.
- \* Se concluye placa maciza entre los ejes 17, 19 y G, I.
- \* Se avanza con la construcción de columnas y viga aérea a nivel 10.57 en el sector 2.
- \* Se avanza con la construcción de columnas y viga aérea a nivel 18.37 en el sector 2.
- \* Se inició armado de piso 3 sector 1.

- \* Se desencofraron los sectores 1, 2 y 4.

### **URBANISMO E INSTALACIONES PROVISIONALES.**

- \* Se amplió el vivero para injertos.
- \* Los 3000 m2 de piedra Barichara para piso, ya están fabricado y acopiados en su mayoría donde el proveedor.
- \* Se recibió en obra el primer despacho de mármol deck 9cm por junta perdida.
- \* Se inició desmonte de muro en piedra Barichara y se hacen labores de relabrado para su reconstrucción.
- \* Se iniciaron las excavaciones para redes sanitarias por la calle 10 frente a caficultores.

### **Análisis modificación de Costos**

- 
- \* Se adicionan cantidades en la excavación a mano en roca del sector de Parquaderos.
- \* Se adicionan cantidades en el relleno a mano del sector Ancla.
- \* Se proyectan cantidades en concreto ciclópeo cimientos, cimiento de pantalla y muro, viga de cimentación y muro de contención en el sector del Ancla.
- \* Se finaliza la construcción del filtro en arena y tubería de drenaje, presentando sobrecosto en el sector del Ancla.
- \* Se crea una nueva actividad para Viga Aérea y se ajustan las cantidades en viga canal en el sector del Ancla.
- \* Se proyectan 150 toneladas de acero de refuerzo para el sector del Ancla.
- \* Se reajustan las actividades de cubierta y muros según lo contratado en los sectores del Ancla, Centro Medico y Locales Comerciales.
- \* Se cancelan anticipos para suministro de elevadores, Corpacero y Diaco.
- \* En inventario de almacén el 80% aprox. corresponde al acero en obra.
- \* En inventario de almacén el 10% aprox. corresponde a la piedra Barichara.
- \* Se ajusta el valor del hierro a la fecha mostrando ahorro en varias actividades.

### **Observaciones**

- \* Existe un incremento general del corte de 0.14% con respecto al corte anterior que equivale a \$5'234.960.414
- \* El edificio Parqueaderos tiene un incremento del 1.20% con respecto al corte anterior y de 3.23% con respecto al presupuesto inicial.
- \* El local Ancla tiene un incremento del 5.17% con respecto al corte anterior y de 15.19% con respecto al presupuesto inicial.
- \* El Centro Medico Empresarial tiene un incremento el 0.06% con respecto al corte anterior y un ahorro del 1.92% con respecto al presupuesto inicial.
- \* Los Costos Administrativos se mantienen con un incremento el 8.90% con respecto al presupuesto inicial.
- \* Locales Comerciales tiene un ahorro del 3.42% con respecto al corte anterior y un incremento del 2.51% con respecto al presupuesto inicial.
- \* Urbanismo tiene un ahorro del 0.70% con respecto al corte anterior y un incremento del 0.40% con respecto al presupuesto inicial.

### **Costos del Proyecto**

La evolución de los costos del proyecto desde el inicio ha sido el siguiente:

ETAPA	COSTO PRESUPUESTO	COSTO ACTUALIZADO		% DE INCREMENTO
		ENERO 17 - 2012	AGOSTO 13 - 2012	
EDIFICIO PARQUEADEROS	9,926,021,495	9,926,021,495	10,127,100,184	2.03%
LOCAL ANCLA	6,360,060,534	6,360,060,534	7,326,186,595	15.19%
CENTRO EMPRESARIAL	6,404,911,488	6,404,911,488	6,282,182,339	-1.92%
COSTOS ADMINISTRATIVOS	1,267,484,855	1,267,484,855	1,380,255,492	8.90%
LOCALES COMERCIALES	9,435,109,795	9,435,109,795	9,671,905,245	2.51%
URBANISMO	2,505,486,219	2,505,486,219	2,515,491,328	0.40%
CASA GERENTE	257,500,000	257,500,000	257,500,000	0.00%
PUENTE PEATONAL	1,236,000,000	1,236,000,000	1,236,000,000	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>37,392,574,386</b>	<b>37,392,574,386</b>	<b>38,796,621,183</b>	<b>3.75%</b>

**BALANCE DE OBRA****Ejecución Presupuestal****Inversión en Obra**

Presupuesto Original	37,392,574,386	100.0%	Construcción	9,937,058,741	25.6%
Ajustes del sistema	0		Inventario	1,573,742,135	4.1%
Presupuesto Actualizado	38,796,621,183	103.75%	Anticipos	1,661,665,886	4.3%
Obra Ejecutada este período	2,142,784,798	5.7%	Inversión a la Fecha	13,172,466,762	34.0%
Obra Ejecutada Acumulada	9,937,058,741	26.6%	Valor por Invertir	25,624,154,421	66.0%
Obra por Ejecutar	28,859,562,442	77.2%	Inversión Total	38,796,621,183	100.0%

**ANEXO NO 5.**  
**REGISTRO FOTOGRAFICO DEL PROYECTO**





