



UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO DE GERENCIA DE PROYECTOS
ESPECIALIDAD DE GERENCIA DE PROYECTOS

**FORMULACION DE UN MODELO DE CONTROL USANDO VALOR GANADO
PARA EMPRESAS EJECUTORAS DE PROYECTOS EN VENEZUELA.**

PROYECTO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Autor: **Ing. Nelson Miliani Ramos**

Asesor: **Ing. José Augusto Briceño**

Caracas, Diciembre 2001

Caracas, 14 de Diciembre de 2001

Señores:

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO

Dirección General de los Estudios de Postgrado

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Presente.

Por medio de esta comunicación hago constar que he leído el contenido del Proyecto del Trabajo Especial de Grado que presenta a consideración de esa Dirección General el **Ing. Nelson Miliani Ramos**, titular de la cédula de identidad número V- 6.899.431, y del expediente académico número 50.007, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos el cual lleva por título **“FORMULACION DE UN MODELO DE CONTROL USANDO VALOR GANADO PARA EMPRESAS EJECUTORAS DE PROYECTOS EN VENEZUELA”**

Así mismo hago constar que estoy conforme con el contenido presentado en este proyecto del Trabajo Especial de Grado por lo que acepto llevar a cabo la labor de asesoría.

Atentamente,

Ing. José Augusto Briceño

Asesor

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de “Valor Ganado”, fue desarrollado en el año 1967 por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, para monitorear las adquisiciones en algunos proyectos del área militar.

La metodología introducía una valiosa relación entre el esfuerzo físico y los costos asociados, y los comparaba con lo planificado, sin embargo, se acompañó de algunos criterios que hacía la herramienta costosa e inaccesible para la mayoría de las organizaciones manejadoras de proyectos de la época.

El Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI), organización dedicada al estudio y difusión de metodología para la buena dirección de proyectos, en las ediciones del año 1996 y 2000 del PMBOK, redefine el sistema, proveyéndola de terminología, formulas, simplificando la herramienta y extendiendo sus aplicaciones.

La redefinición realizada por el PMI, y el avance vertiginoso de la tecnología en la última década, convierte al “VALOR GANADO”, en una metodología, útil, manejable y económica para asistir al gerente de Proyectos en el proceso de control y de toma de decisiones.

Es la intención de este trabajo, presentar las ventajas de la herramienta, establecer un sistema de rescate de la información necesaria para su implementación, y procesarla de acuerdo a los conceptos y formulas emitidas por el PMI.

Este modelo se formulará en el marco de proyectos realizados bajo la modalidad de suma global y específicamente en los calculados como precios unitarios, esquema mayoritariamente usado en la ejecución de proyectos en Venezuela.

2. MARCO TEORICO

2.1. PROYECTO

Un proyecto es un intento por lograr un objetivo específico o llegar hasta una situación deseada, mediante un conjunto de tareas interrelacionadas y el uso efectivo de los recursos. Los atributos siguientes ayudan a definir un proyecto:

- Un proyecto tiene un objetivo bien definido, un resultado o producto esperado. Por lo general el objetivo de un proyecto se define en términos de alcance, tiempo y costo.. Además, se espera que el alcance del trabajo se logre bajo pautas de calidad establecidos.
- Un proyecto se lleva a cabo mediante una serie de tareas interdependientes, es decir, un número de tareas que es necesario realizar en un cierto orden con el fin de lograr el objetivo del proyecto.
- Un proyecto es una conjunción de recursos materiales y humanos, estos últimos a su vez entrenados en las mas diversas disciplinas. Por lo que se asegura que es un proceso multidisciplinario.
- Un proyecto tiene un marco de tiempo específico, o limitado. Tiene una fecha de inicio y una fecha para la cual se tiene que lograr el objetivo, lo que lo hace un proceso temporal.
- Un proyecto puede ser un intento único. Algunos proyectos son únicos porque nunca antes se ha intentado hacerlos. Otros proyectos, son únicos debido a que se requiere que sean hechos de acuerdo a ciertas especificaciones, existen nuevos agentes o participantes, o son regidos por otra normativa.

- Un proyecto incluye un grado de incertidumbre. Al iniciar el proyecto se prepara un plan basado en un conjunto de supuestos y estimados, generalmente obtenidos de experiencias previas o proyectos similares, sin embargo el carácter único de los proyectos, las condiciones propias del nuevo proyecto producen un grado de incertidumbre. con relación a si el objetivo del proyecto será alcanzado por completo. En los tiempo previstos y los costos esperados. Según avanza el proyecto, algunas de las suposiciones serán perfeccionadas o reemplazadas con información basada en hechos.

2.1.1. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

“La administración de proyectos enseña que para alcanzar el objetivo deseado del proyecto se debe seguir un proceso específico. No existe ninguna excepción a esta regla. El proceso se conoce como "el ciclo de vida".” (MORRIS 1992)

La analogía del desarrollo de los proyectos con el del ser humano es la mejor manera de explicar la mecánica de los proyectos, estos tienen un ciclo de vida que implica un nacimiento, un crecimiento gradual que va desde establecer las definiciones, hasta la culminación del trabajo, llegando así a su final. Este ciclo es invariable, “aunque al igual que con los humanos en ocasiones no se reconoce o respeta por completo.”(KING, CLELAND 1967)

En cada fase de este ciclo, se requieren diferentes niveles y variedades de concepciones y acciones específicas dentro de la organización para evaluar la eficiencia del sistema. Las "fases" de este ciclo sirven para ilustrar el concepto de ciclo de vida del desarrollo de sistemas y su importancia.

Fase Conceptual.

La fase conceptual es aquella en la que la idea se concibe y se le hace una evaluación preliminar. En esta fase se plantea la estrategia básica, la organización y los requerimientos de recursos y se compara con algunas alternativas.

El propósito esencial de la fase conceptual es conducir un estudio fundamentalmente intelectual de los requerimientos y las metas y así proporcionar los elementos para una evaluación detallada posterior.

En esta fase habrá una tasa alta de mortalidad de proyectos potenciales. Debe ser así, puesto que el proceso de estudio que se conduce durante esta fase habrá de identificar proyectos que tienen un alto riesgo y que no son factibles o no son prácticos desde el punto de vista técnico, del ambiente o económico.

Fase de Definición u Organizacional.

El propósito fundamental de la fase de definición es determinar de manera detallada, los costos, los programas, la realización y los requerimientos de recursos así como la interrelación entre todos los elementos.

La fase de definición sólo narra con mayor detalle qué es lo que queremos hacer, cuándo queremos hacerlo, cómo lo llevaremos a cabo y cuánto costará.

En esta fase se planifica y esboza la mejor forma de hacer realidad lo planteado en la fase conceptual. Se diseña la organización y constituye el equipo de proyecto, se determinan se ubican los recursos necesarios y se hace un plan maestro y detallado de actividades. El producto final de esta fase es un documento conocido como el Línea de Fondo o Plan de Línea Base.

La Fase Operacional o Ejecutiva.

Esta etapa esta signada por la puesta en marcha o ejecución de lo concebido en la etapa conceptual y planificado en la etapa organizacional.

En la fase Ejecutiva se realizan los trabajos principales del proyecto y además del proceso de ejecución destaca el proceso de control , en ella se suelen emplear la mayor cantidad

de recursos destinados al proyectos, donde participan más personas y se consume más tiempo. El producto final de esta fase es una unidad productiva sustancialmente hecha.

Fase de Terminación

Es el período donde culminan las actividades, esta fase es marcada por la entrega de la obra o producto a su propietario o cliente para su aceptación.

En ella se produce los procesos de cierre de los respectivos contratos, se evalúa y disuelve la organización creada para el proyecto, se transfieren los recursos a otras organizaciones.

Es una fase caracterizada por el conflicto, cada vez que el elemento humano participante en el proyecto el cual alcanzó niveles importantes de realización e interrelación. Deberá comenzar en algún otro proyecto, con nuevos compañeros e incertidumbres.

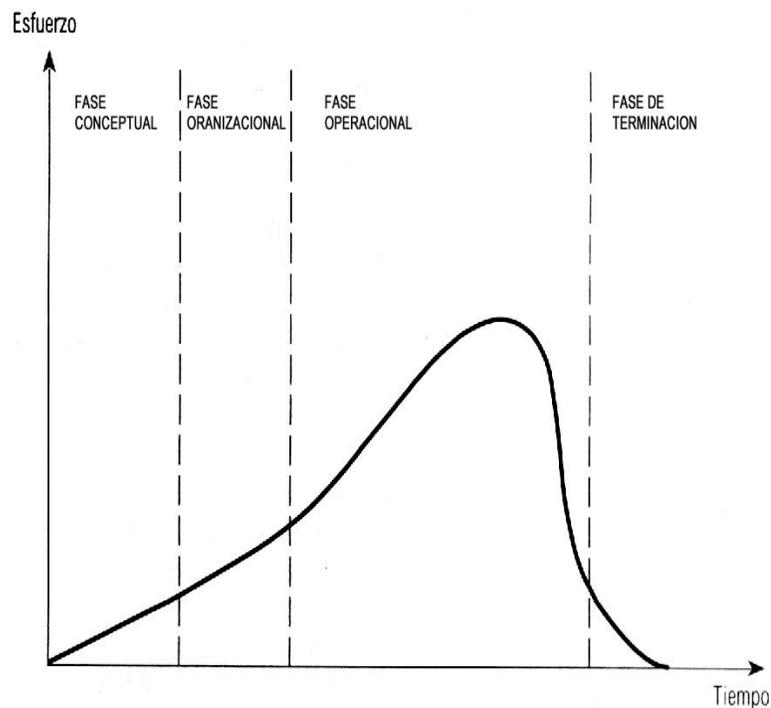


Figura Nro 1 Ciclos de Vida del Proyecto

2.1.2. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Es necesario preparar un programa o un plan general que muestre cómo se realizarán las tareas dentro del presupuesto y en el tiempo señalado..

El proceso de planificación debe elaborar con gran detalle el plan, el programa y el presupuesto y deberá incluir los siguientes pasos:

1. Definir con claridad el objetivo del proyecto. La definición tiene que ser aceptada por el cliente o propietario y la persona u organización que realizará el proyecto.

2. Dividir el alcance del proyecto en partes menores y mas comprensibles. Los proyectos importantes parecen ser mas complejos cuando se contemplan como un conjunto, que cuando se subdivide en varios de sus componentes. Una manera efectiva de lograr esta segmentación es mediante el establecimiento de La **Estructuras Separadas de Trabajo, (EST)** . Esta estructura por sus diversos beneficios en el manejo de proyectos la detallaremos posteriormente.

3. Definir las actividades específicas que son necesarias ejecutar con el fin de lograr el objetivo del proyecto.

4. Presentar en forma gráfica las actividades bajo la forma de un diagrama de red. Este diagrama muestra el orden necesario y las interdependencias de las actividades para alcanzar el objetivo del proyecto

5. Calcular el **tiempo estimado** que requerirá completar cada actividad. También es necesario determinar los tipos de recursos y la cantidad que se requiere de cada uno de ellos para terminar cada actividad dentro del tiempo estimado.

6. Calcular el **costo estimado** para cada actividad. El costo se basa en los tipos y cantidades de recursos que se requieren para cada actividad.

7. Calcular un programa y un presupuesto para el proyecto para determinar si se puede lograr dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y con los recursos disponibles. Si no es así, se tienen que hacer ajustes al alcance del proyecto, a los tiempos estimados de las actividades o las asignaciones de recursos, hasta que se pueda establecer un **plan de línea base** (un programa para lograr el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto), que sea factible y realista.

Es importante que las personas que participarán en la realización del proyecto también colaboren en la planeación del trabajo. Por lo general son los que conocen más sobre qué actividades detalladas son necesarias de realizar. Incluso, al contribuir en la planeación del trabajo, estas personas se comprometen a lograrlo de acuerdo al plan. La participación crea compromiso.

2.1.3. CONTROL DE PROYECTOS

Mientras se está realizando el proyecto, es necesario supervisar el avance para asegurar que todo vaya de acuerdo al plan. Esto incluye medir el progreso real y compararlo con el planeado. Para medir el avance real es importante mantener un seguimiento de cuáles actividades ya se han iniciado y/o terminado, cuándo lo hicieron y cuánto dinero se ha gastado o comprometido.

Si en cualquier momento del proyecto la comparación del avance real con el programado muestra que se está retrasado de acuerdo al plan, que está excediendo al presupuesto, o que no cumple con las especificaciones técnicas, se tienen que llevar a cabo acciones correctivas para hacer que el proyecto esté de nuevo de acuerdo a lo planeado.

Antes de tomar la decisión de poner en práctica una acción correctiva, quizá sea necesario evaluar varias alternativas para asegurar que ésta hará que el proyecto quede de nuevo dentro del alcance, el tiempo y las restricciones presupuestales del objetivo. Por ejemplo, se debe estar consciente de que aumentar recursos para compensar el tiempo y volver a estar dentro de lo programado, quizá dé como resultado exceder el presupuesto planeado. Si un proyecto queda demasiado fuera de control, tal vez sea difícil obtener su objetivo sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa o la calidad.

La clave para el **control del proyecto** efectivo es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base periódica y oportuna y llevar a cabo la acción correctiva de inmediato si es necesaria. Mientras más temprano se identifique y corrija la dificultad es mejor. Con base en el avance real, es posible pronosticar un programa y un presupuesto para la terminación del proyecto. Si estos parámetros están fuera del objetivo, es necesario poner en práctica de inmediato acciones correctivas.

El **proceso de control del proyecto** incluye recopilar información periódicamente sobre el desempeño del proyecto, y comparar el avance real con el planeado para llevar a cabo acciones correctivas si el desempeño real es inferior al planeado. Este proceso tiene que ocurrir con periodicidad.

La función clave del sistema de control del proyecto es prevenir a la administración de manera anticipada de cualquier problema que, con las decisiones de la administración, puedan ser resueltos o al menos se pueda reducir su impacto.

Se debe establecer un **periodo de presentación de informes** sistemático, para comparar el avance real con el planeado. La presentación de los informes puede ser diaria, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la complejidad o de la duración global del proyecto.

2.1.4. ESTRUCTURA SEPARADAS DE TRABAJO (EST)

Con el objeto de comprender el alcance del proyecto, es practica común dividirla en partes importantes o “paquetes de trabajo”. Esta división debidamente jerarquizada e identificada mediante el uso de códigos se conoce como “Estructura separada de trabajo”. Una definición mas formal es la que nos ofrece El Departamento de Energía de Estados Unidos De América, el cual reza:

“ La ESTRUCTURA SEPARADA DE TRABAJO es una división en forma de árbol de una familia orientada hacia el producto, que organiza define y muestra gráficamente el producto a ser fabricado, así como el trabajo a efectuar para perfeccionar el producto especificado”.(DOD, 1967)

La estructura separada de trabajo permite al administrador de proyectos definir el trabajo de proyecto bajo tareas detalladas que pueden ser manejadas individualmente, e integrar los varios esfuerzos funcionales en un marco común del proyecto.

Una estructura de separación del trabajo (EST), diseñada e implantada en debida forma, con estructura asociada y correctamente codificada, forma una base efectiva para los sistemas de planificación y control de proyectos.

La precisión del proceso de planificación mejora notablemente al definir el alcance, recursos, y tiempo de cada uno de los paquetes de trabajos y luego interrelacionarlos, para obtener el alcance y recursos y tiempo del proyecto original.

La estructura separada de trabajo dota al proyecto de una forma de organización, y de un sistema de información claramente definido donde además del sentido del flujo de la información se establece un código que se convierte de alguna manera en el lenguaje común de intercambio de la información. La administración de proyectos requiere información efectiva y precisa durante todas las fases del proyecto y entre todo el personal involucrado en el proyecto.

Una EST bien diseñada provee la base para el diseño de estos sistemas de información para el control de proyectos.

Este uso de la EST permite que todos los elementos se correlacionen sobre una base común. La interrelación del costo, del programa y de la productividad sobre una base consistente es esencial para la medida exacta del avance y para el control del proyecto. El tener toda la información reunida sobre una base común asegura que todo trabajo que se haga sea comparable con la línea de base.

Diseño del Código

El diseño del código se relaciona directamente con el desarrollo de la estructura. Cada nivel de la estructura representa un segmento del código. En medida que se desciende por los niveles se agregan dígitos, la siguiente figura ilustra la manera de codificar una EST.

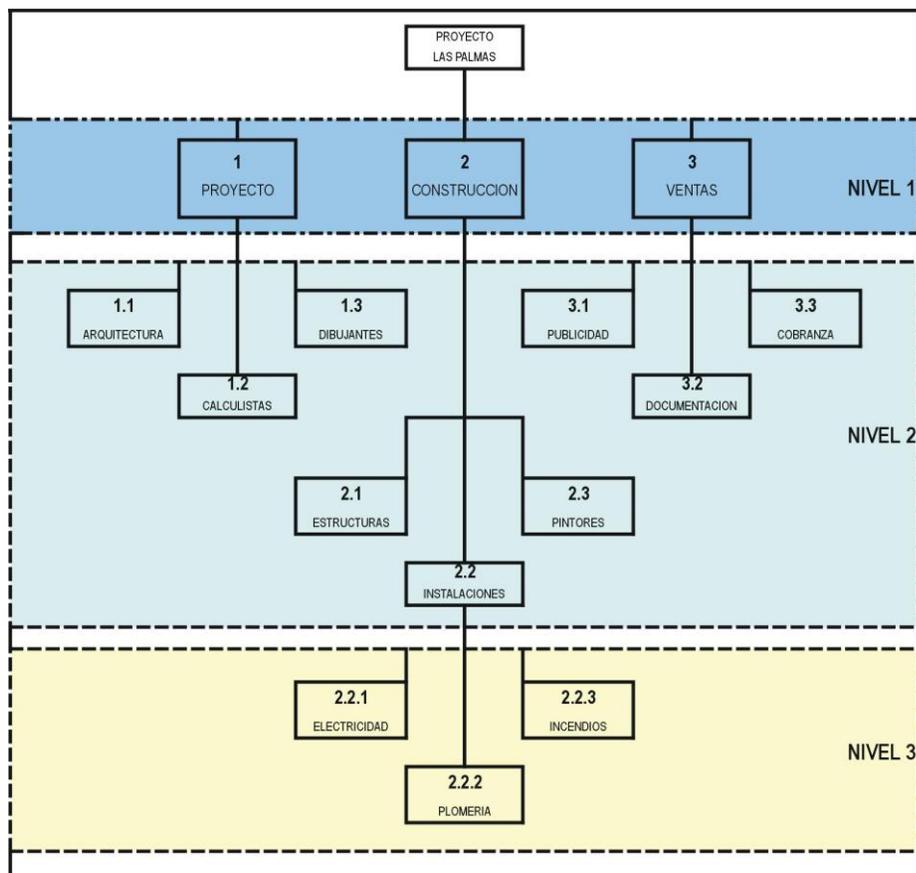


Figura Nro. 2 Estructura Separada de Trabajo

La EST y el Valor Ganado

Desde que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (DOD), en 1967 definió los criterios de uso del sistema de valor ganado obligo al uso de la EST este criterio dice textualmente:

Definir el trabajo autorizado y los respectivos recursos para resolver los requisitos del contrato, usando el marco de la estructura de la ruptura del trabajo del contrato (EST) (DOD 1967).

La EST es fundamental en la aplicación de Análisis De Valor Ganado en Proyectos. En el nivel más bajo de la EST del proyecto definirá una célula del control de la gerencia el cual se conoce como "cuenta de costo."

La cuenta de costo es donde se medirá el desempeño del proyecto a través de su duración. Es mediante la cuenta de costo donde acumularemos la los costos reales en que se incurre en el proyecto y la que compararemos con los respectivos presupuestos, esta es la base del sistema de valor ganado el cual se detalla a continuación.

2.2 VALOR GANADO

2.1.2 Definición

El método de Análisis de Valor Ganado, (a menudo referido como EVM o EVA) Integra tres elementos críticos dentro del manejo de proyectos: manejo de alcance, manejo de costo y manejo de tiempo.

El Método requiere del monitoreo periódico de los costos reales y alcance físico ejecutado. El EVM, establece una comparación periódica de la actuación de proyectos contra el programa y presupuestos de costos establecidos en la línea base, permitiendo pronosticar los costos y fechas a la terminación del proyecto.

El EVM anticipa los resultados esperados del proyecto basados en el desempeño y resalta las posibles necesidades de tomar acciones correctivas, el EVM permite al gerente de proyecto ajustar las estrategias basados en los costos y requerimientos de tiempo, rendimiento real del proyecto y sus tendencias..

Esta poderosa herramienta calcula de las variaciones de costo y del programa, índices del desempeño, y pronósticos del costo y tiempo del proyecto hasta su terminación usando mediciones en unidades tangibles de uso común en el ambiente de proyectos tales como: Bolívares, Metros Lineales, etc..

2.1.2 Componentes claves EVM

El método de análisis de valor ganado usa los siguientes parámetros para evaluar el desempeño en el proyecto..

Valor planeado (PV): es la línea de base del presupuesto, es el presupuesto aprobado para la actividad, paquete de trabajo, o proyecto referido a un punto de tiempo. Se conoce también como “Presupuesto de costos del trabajo Planificado” “BCWS” por sus siglas en Ingles.

Presupuesto a la terminación (BAC): Es el presupuesto total establecido en la línea base para la actividad, paquete de trabajo o el proyecto, es el valor mas alto del PV y el ultimo punto en la curva acumulativa del PV.

Costos Reales (AC): Es el costo real gastado para ejecutar una actividad o el proyecto referido a un punto dado en el tiempo. Esto fue previamente llamado Costo Real de Trabajo Ejecutado (ACWP).

Valor Ganado (EV): Representa la cantidad presupuestada para el trabajo ejecutado en un periodo de tiempo. Esto fue previamente llamado Presupuesto de costos del trabajo realizado. (BCWP).

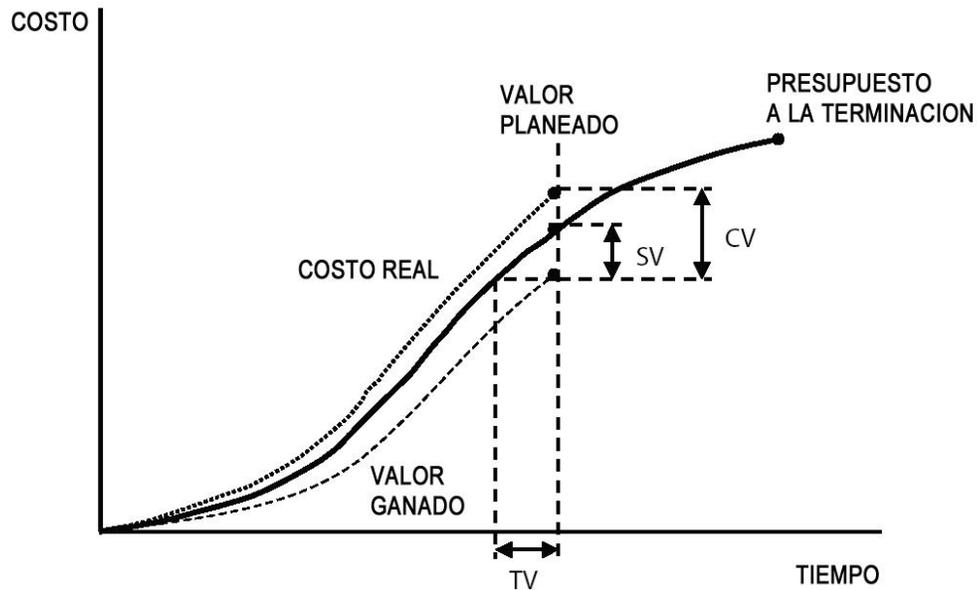


Figura Nro. 3. Elementos del Valor Ganado

Medidas del Desempeño

El rendimiento de costos está determinado por la comparación del Valor Ganado (EV) con el Costo Real (AC). El rendimiento del programa se determina al comparar el Valor Ganado (EV) con el Valor Planeado (PV), permitiendo calcular las variaciones y los índices de ejecución.

Variante las siguientes ecuaciones son usadas para calcular las variaciones generalmente basadas en datos acumulativos:

Variación de Costo (CV): Es la diferencia entre el costo real del trabajo realizado con el presupuestado.

$$CV = EV - AC$$

Variación del Programa (SV): Es la diferencia entre el progreso real con lo planificado.

$$SV = EV - PC$$

En las ecuaciones propuestas, valores negativos indican un desempeño por debajo de lo esperado, 0 (cero), denota que el desempeño es según lo planificado y valores positivos desempeños mejores que los planificados.

El promedio del PV por periodo de tiempo se conoce como la “tasa de de gasto” o “tasa PV”. Las Variaciones del programa pueden ser traducidos a unidades de tiempo al dividir SV entre la “tasa de gasto”. Los resultados serán SV en unidades de tiempo o Variación de Tiempo (TV):

$$TV = SV / \text{Tasa PV} \quad \text{ó} \quad TV = SV / \text{tasa de gasto}$$

Índices de Conformidad

Las siguientes ecuaciones son usadas para calcular los índices de ejecución, generalmente basados en datos acumulativos:

Índice de Ejecución de Costos (CPI): Es la relación de los costos reales del trabajo realizado con el presupuesto.

$$CPI = EV / AC$$

Índice de Ejecución del Programa (SPI): Es la relación del el progreso actual con el cronograma

$$SPI = EV / PV$$

En las ecuaciones presentadas valores menores a la unidad denotan un pobre desempeño, las mayores a la unidad un buen desempeño y los iguales a 1 indican un desempeño igual al planificado. Estos índices de ejecución pueden ser considerados como indicadores de la de eficiencia .

Razón Crítica

El razón crítica es el producto de CPI y SPI. Puede también ser llamado Índice de “Costo – Cronograma” (CSI), y ha sido usado como un indicador en la mayoría de los proyectos saludables (Meredith y Mantel 2000, Lewis, 2001):

$$\text{CR} = \text{CPI} \times \text{SPI}$$

Un CR de “1” indica que el desempeño del proyecto es según lo planificado. Mayores a “1” indica que una que una actuación por encima del rendimiento esperado. Y menores a “1”, un rendimiento menor al planificado.

Debe tomarse en cuenta en la interpretación de este índice que es el producto de dos factores y que el análisis de cada uno separadamente pudiera arrojar detalles adicionales al gerente de proyectos

Los gráficos de los distintos índices en el tiempo, proveen indicadores valiosos de la tendencia en la ejecución del proyecto e impacto de cualquier acción correctiva. Estos gráficos pueden ser muy efectivos en la revisión de proyectos

Pronósticos

Las decisiones de proyectos son principalmente concernientes al futuro. Por lo cual, pronosticar es un aspecto extremadamente importante en el manejo de proyectos. EVM, es particularmente útil en la predicción costos y tiempo del proyecto hasta su terminación. Basada en el rendimiento reales obtenidos en algún punto del proyecto.

Predicción de Costos a la Terminación

El EVM ha sido ampliamente usado para estimar el costo total del proyecto a terminación y el costo remanente del proyecto. Las siguientes ecuaciones son usadas para calcular estas proyecciones:

Varias suposiciones pueden ser usadas para calcular el Costo estimado a la terminación. La edición del 2000 de la Guía PMBOK (PMI 2000) da la siguiente fórmula para la estimación a la completación (EAC), basada en datos acumulativos, asumiendo que el rendimiento y eficiencia obtenidos en el pasado continuara en el futuro.

$$\mathbf{EAC = AC + (BAC - EV) / CPI}$$

La ecuación mencionada puede ser simplificada de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\mathbf{EAC} &= \mathbf{AC + (BAC - EV) / CPI} \\ &= \mathbf{AC + BAC / CPI - EV / CPI} \\ &= \mathbf{AC + BAC / CPI - AC} \\ &= \mathbf{BAC / CPI}\end{aligned}$$

Así:

$$\mathbf{EAC = BAC / CPI}$$

Las variaciones a la terminación (VAC): Es la diferencia entre nuestro presupuesto y el presupuesto necesario para la terminación, esto nos dará idea si nos faltan o nos sobran recursos.

$$\mathbf{VAC = BAC - EAC}$$

En la ecuación anterior valores positivos indican que tenemos recursos suficientes o sobrantes y negativos que nos faltaran recursos para terminar con el proyecto“

Heinze (1996) provee la siguiente formula para el calculo del EAC:

$$\mathbf{EAC = BAC / CPI \times SPI}$$

Basada en la definición anterior, el ratio critico (CR) y además definiendo EACs como el EAC ajustado para la ejecución dentro del cronograma, la ecuación puede definirse como:

$$\mathbf{EACs = BAC / CR}$$

La formula anterior quizás sea matemáticamente cuestionable, sin embargo ella parte del principio que en el entorno de proyectos costo y tiempo están estrechamente relacionados.

Pronósticos del Tiempo a la Terminación

Usando la misma lógica, EVM puede ser usado para calcular el tiempo estimado para la completación del proyecto (TEAC) y la variación de tiempo a la completación (TVAC), basada en la línea de base del cronograma a la terminación. (SAC), y rendimientos reales obtenidos hasta el momento.. Las siguiente ecuaciones pueden ser usadas para calcular estas proyecciones:

Tiempo Estimado de Terminación

$$\mathbf{TEAC = SAC / SPI}$$

Tiempo de Variación en su Terminación

$$\mathbf{TVAC = SAC - TEAC}$$

Pronósticos en Proyectos.

Pronosticar en la gerencia de proyectos puede ser una herramienta para prevenir desviaciones potenciales, es una manera de visualizar como las variaciones que observamos afectarían el desempeño en el futuro.

Las grandes variaciones o desviaciones usualmente atraen la atención de los gerentes y resultan en acciones correctivas. Pequeñas desviaciones generalmente no se toman en cuenta. Gracias a la cuantificación de estas desviaciones , EVM ayuda al gerente a concentrarse en las actividades o paquetes de trabajo que requieran mayor atención.

EXTENSIONES Y APLICACIONES ADICIONALES:

Usando las definiciones anteriores obtenemos:

$$\% \text{ Completado} = EV / BAC$$

$$\% \text{ Gastado} = AC / BAC$$

Tomando la razón de las anteriores ecuaciones:

$$\begin{aligned} \% \text{ Completado} / \% \text{ gastado} &= (EV / BAC) (AC / BAC) \\ &= EV / AC \end{aligned}$$

Así:

$$\text{CPI} = \% \text{ Completo} / \% \text{ Gastado}$$

De igual forma:

$$\text{CPI} = \text{Unidad Planificada de Costo} / \text{Unidad de Costo Real}$$

Estas formulas proveen un entendimiento mas intuitivo del CPI basado en la información de la que ya se dispone disponible en varias organizaciones.

EVA puede ser aplicado en proyectos de varios tamaños. Puede ser aplicado a varios niveles de la Estructura Separada de trabajo de un proyecto (EST) y a varios componentes de costo, tales como mano de obra, materiales, equipos, subcontratistas, etc..

El EVM ayuda al gerente a enfocar su atención sobre los proyectos o tareas que requieran mas atención o sean susceptibles de ser mejoradas.

EVM provee una información importante para la toma de decisiones en proyectos o paquetes de trabajo. Su efectividad y aceptación quizás dependan de un mejor entendimiento de sus capacidades y limitaciones. Una simplificación de calculo del EVM y su aplicación exitosa dentro la industria son factores importantes para el crecimiento efectivo de su uso.

Una de las bases importantes sobre la que descansa la aplicación del sistema de valor ganado en el manejo de proyectos y una de las premisas del modelo que propone este trabajo es que buena parte de la información que el modelo requiere esta a la disposición de los gerentes de proyectos. Esta información canalizada de la manera adecuada sin mayores esfuerzos y sin incurrir en costos significativos son suficientes para aplicarlo.

Las fuentes de información fundamentales son las provenientes de la línea base de proyecto, el cual viene del proceso de planificación y se encuentran plasmadas en el presupuesto de obra, el avance físico de la obra que se obtiene mediante la medición periódica y la información de costos suficientemente documentada en los registros contables que con algunas adaptaciones serán suficientes para su aplicación en un sistema gerencia aplicando análisis de valor ganado.

Para ampliar lo anterior mente dicho se desarrollara en este capitulo, conceptos de contabilidad con énfasis en el entorno Venezolano.

2.3. ASPECTOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD

2.3.1. DEFINICIÓN

La contabilidad es el arte de registrar, clasificar y resumir en forma significativa y en términos de dinero, las operaciones y los hechos que son cuando menos de carácter financiero, así como el de interpretar sus resultados." (2)

En efecto, la **contabilidad** registra, clasifica y resume las transacciones o hechos que pueden ser cuantificados en términos monetarios, generando información financiera acerca de las empresas individuales, útil en el proceso de toma de decisiones.

La principal herramienta de la cual dispone la contabilidad para el registro de las operaciones es "La Cuenta", la cual podemos definir como la mínima unidad de registro de la que dispone una entidad para reflejar los cambios en su situación financiera.

Entre los múltiples tipos de cuenta existe una particularmente útil para el tema que nos ocupa y la misma se denomina "CUENTA DE COSTO", la cual se define como los gastos o distribución del valor de un activo y que son necesarias para producir los ingresos operacionales.

La cuenta de costo se asocia directamente con el giro específico de la empresa, "Los costos de una tienda de zapatos están constituidos principalmente por el costo de los zapatos que se vendieron."

Extrapolando el concepto anterior tenemos que la cuenta de costo del proyecto estará representada, por lo que cueste los recursos necesarios para el logro de los objetivos del proyecto, siendo idéntica a la definición dictada por el DOD en 1967, para la aplicación del EVM.

2.3.2. Registros Contables

Las transacciones financieras son asentadas en los registros contables. La herramienta utilizada hasta ahora para reflejar tales registros contables es la cuenta. En la práctica real de las empresas, las empresas utilizan libros contables en los cuales plasman las operaciones que van llevando a cabo con terceros o que se derivan de intercambios internos. Estos libros básicos son tres al menos: el libro de diario, el mayor y el de inventarios y balances. Estos libros en la actualidad se han transformado en "Libros Electrónicos", las empresas controlan las operaciones mediante implantación de sistemas automatizados que emiten las cifras de los estados financieros con base en los registros que se llevan en un libro diario electrónico. Veamos seguidamente los aspectos relacionados con la parte legal de estos libros.

En todos los países, existen ciertos requerimientos legales que exigen el cumplimiento de obligaciones a los comerciantes para el control y registro de las operaciones y transacciones mercantiles. En Venezuela, las principales disposiciones relacionadas con la obligatoriedad de llevar registros contables, se encuentran establecidas en el Código de Comercio. El artículo 32 del Código de Comercio establece lo siguiente:

"Todo comerciante debe llevar en idioma castellano su contabilidad, la cual comprenderá obligatoriamente, el Diario, el libro Mayor y el de Inventarios, Podrá llevar además, todos los libros auxiliares que estimare conveniente para el mayor orden y claridad de sus operaciones."

El Diario, es un libro de registros en el cual se anotan en forma cronológica todas las operaciones que se generan. Esta información se clasifica y se totaliza asentándose en un libro denominado mayor.

Las clasificación de las cuentas se realiza mediante una codificación de niveles denominado "código de cuentas", el cual es diseñado para facilitar su uso por medios automatizados y obedece a las necesidades específicas de la empresa.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. PLANTEAMIENTO DEL CASO A SER INVESTIGADO

En la gerencia de proyectos y particularmente en la fase de ejecución de proyectos en el ámbito venezolano es creciente la tendencia en delegar en empresas especializadas mediante contratos el desarrollo de las mismas...

El gran generador de proyectos en tamaño y costos es el Estado Venezolano, ya que además de sus funciones propias es además propietario o socio de las empresas mas importantes del área de la ingeniería y la industria y están regidos por un sistemas de leyes que obligan a la contratación a precios fijos, y en las excepciones existentes en la industria petrolera, estas terminan derivando en este tipo de contratos.

La practica ha sido adoptada en forma voluntaria por el sector privado, por lo que cada vez es mayor el numero de proyectos y el volumen de dinero que se maneja bajo esta modalidad.

El objetivo que persigue este estudio es el de dotar una herramienta sencilla, económica y útil para el control de ejecución de proyectos desarrollados bajo esta modalidad. Aplicando las Teorías de Valor Ganado.

3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Objetivo General

El objetivo general de este proyecto es el de generar una herramienta que permita al gerente de proyectos en la fase de ejecución, usando la información contable y de campo que usualmente manejan, procesarla y obtener factores que lo alerten de problemas o posibles refinaciones.

3.2.2. Objetivos Específicos

Diseño de planillas para la recolección en campo de la información relevante o necesaria para el modelo.

Definición de una estrategia o codificación para adecuar los registros contables a los requerimientos del modelo.

Crear un metodología para procesar la información, usando Análisis de Valor Ganado, para generar los índices de productividad el costo (CPI), efectividad sobre la planificación (SPI), productividad del costo al fin del proyecto, (ACPI) así como el tiempo y presupuestos necesarios para la terminación (EAC),.

3.3 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo tiene como objeto el crear una metodología y no un programa de aplicaciones para asistir a la gerencia de proyectos en el control de la ejecución.

El modelo calcula y presenta los diversos factores obtenidos mediante la aplicación de análisis de valor ganado y genera las respectivas “alarmas”. La interpretación de los índices y las correcciones no las genera el modelo.

El modelo se ha diseñado particularmente para la fase de ejecución de proyectos y específicamente para aquellos proyectos contratados bajo la modalidad de precios fijos.

4. BIBLIOGRAFIA

- ❖ BRICEÑO, PAEZ , RAVEL; “APUNTES DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS. SIN EDITAR . SEPTIEMBRE 2000.
- ❖ D.I. CLELAND, W.R. KING; “MANUAL PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”, CECSA, 1992.
- ❖ FLEMING Q., KOPPELMAN J.; “EARNED VALUE”, PROJECTS MANAGER INSTITUTE, 2DA EDICION, 2000.
- ❖ GIDO, CLEMENTS; “ADMINISTRACION EXITOSA DE PROYECTOS”, ITP, NOVIEMBRE 2000.
- ❖ PALACIOS, LUIS; “PRINCIPIOS ESENCIALES PARA REALIZAR PROYECTOS”, U.C.A.B., 2000
- ❖ PROJECTC MANAGEMENT INSTITUTE; “A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK 2000). PENNSYLVANIA, 2000

El objeto del presente trabajo es el de proponer una herramienta útil para el control de la ejecución de proyectos, basada en los análisis del valor ganado usando la información que generalmente esta a disposición de los gerentes de proyecto. El presente modelo propone una forma sistemática de recabar información, interrelacionarla, procesarla y exponerla de manera que sirva a los responsables en el proceso de toma de decisiones en proyectos

Para el logro de lo antes planteados proponemos en el modelo tres fases a saber: recolección de datos, procesamiento y generación de informes.

RECOLECCION DE DATOS.

La información que nutre el sistema vienen de dos fuentes fundamentales, la relativa al proyecto, planteada en la línea base, y la recolectada periódicamente en campo durante el desarrollo del proyecto.

Del plan de línea base es necesario obtener las actividades a desarrollar, debidamente codificada, cantidades a ejecutar, costos asociados discriminados en materiales, equipos y mano de obra, así como los rendimientos esperados para cada una de ellas. Toda esta información en el ámbito venezolano se encuentra plasmada en el presupuesto y los análisis de precios unitarios.

Del plan de línea base debemos obtener como se distribuirá la ejecución de los trabajos en el tiempo, fechas de inicio y culminación para cada una de las tareas

La recolección de datos en el campo se realizara mediante una planilla diseñada para el efecto y no supone un esfuerzo adicional en la estructuras del común de las empresas contratistas, cada vez que la misma planilla sirve para el calculo de las

nominas, pago de subcontratistas, medición etc. La planilla propuesta por la recolección de la información es la siguiente:

Obra:	Fecha:	Partida:
--------------	---------------	-----------------

MATERIALES INSTALADO

DESCRIPCION	CANTIDAD	P/UNITARIO	TOTAL

PERSONAL

DESCRIPCION	CANTIDAD:	JORNAL	TOTAL
TOTAL:		JORNADA	TOTAL H.H.

EQUIPOS

DESCRIPCION	UNIDAD	P/UNIT	TOTAL

OBSERVACIONES:

PROCESAMIENTO DE DATOS

Para procesar la información de línea base y la recolectada se creó con la ayuda del programa EXCEL® un conjunto de hojas interrelacionadas capaces de calcular los diversos factores y generar los respectivos informes.

Este conjunto de hojas es la columna vertebral del modelo propuesto, ellas permiten en forma práctica generar toda la información que la poderosa herramienta Análisis de Valor Ganado aporta en la prevención temprana de desviaciones.

La alimentación de línea base se realiza en forma manual en una hoja llamada "MASTER PRESUPUESTO.XLT", el cual hallará en el disco anexo e impreso como anexo Nro. 1, en el se debe alimentar para cada partida los siguientes campos:

- Código de la Partida
- Descripción
- Unidad de Medida
- Cantidad a ejecutar
- Rendimiento Planeado
- Costo unitario de Materiales

- Costo Unitario de Equipos
- Costo de Mano de Obra Directa
- Factor de costos asociados al Salario
- Fechas de Inicio y terminación de cada actividad

La información proveniente del campo ingresa al sistema a través de una hoja denominada "ENTRADA DE DATOS. XLT", la cual se generó en forma de plantilla lo cual además de simplificar el proceso de alimentación de datos permite la alimentación por múltiples usuarios y desde equipos remotos.

Esta plantilla permite al operador mediante listas desplegables varias vistas dependiendo de la información que vaya a introducir, permitiendo simplificar significativamente un ejemplo de algunas de estas vistas son las siguientes:

ENTRADA DE DATOS					
Fecha:	<input type="text"/>	Partida:	<input type="text"/>	Unidad:	<input type="text"/>
Descripcion:	<input type="text"/>			Relativo al:	<input type="text" value="COSTOS"/>
		Renglon:	<input type="text" value="LABOR"/>	Tipo:	<input type="text" value="UNITARIO"/>
Concepto:	<input type="text"/>				
Unidad:	<input type="text"/>	Cantidad:	<input type="text"/>	Precio Unitario:	<input type="text"/>
				PRECIO TOTAL:	<input type="text" value="0"/>

ENTRADA DE DATOS					
Fecha:	<input type="text"/>	Partida:	<input type="text"/>	Unidad:	<input type="text"/>
Descripcion:	<input type="text"/>			Relativo al:	<input type="text" value="AVANCE"/>
Cant. Ejec.:	<input type="text"/>	Expresada en:	<input type="text"/>	Total H.H.:	<input type="text"/>

Estas plantillas alojan la información en una hoja donde se realiza el cálculo de cada uno de los índices y factores usados por el sistema de Valor Ganado, esta hoja se denominó "HOJAS DE PROCESOS.XLT".

En la hoja de proceso se acumula en forma cronológica la información de campo, se calcula los diversos factores propios del sistema destacando entre otros, el valor ganado (E.V.), los costos reales (A.C.), se contrasta con el valor planeado (P.V.), para el proyecto total y en forma específica para los renglones materiales, equipos y mano de obra de partida

Esta hoja dependiendo de la obra, la frecuencia de los informes y el grado de detalle al que se quiera llegar, puede alcanzar tamaños poco convenientes para su manipulación y extracción de información por lo que se hizo necesario la derivación en hojas más sencillas.

GENERACIÓN DE INFORMES.

La información almacenada en la hoja de procesos es muy extensa, y cada gerente de proyecto tiene particulares puntos de interés sobre su proyecto. Atendiendo a esta realidad se generaron los informes mediante el uso de tablas dinámicas las cuales pueden personalizarse según las necesidades del usuario.

Una ventaja adicional del uso de este tipo de tablas, nos permite ver día a día como varían los distintos aspectos y factores.

El modelo que presentamos fue alimentado con una obra y se monitorearon los elementos comúnmente revisados y dándonos opciones de hasta cerca de 25 tipos de informes y cada uno de ellos pueden variarse según sea el caso. Sin embargo la manera como se crearon las tablas permite infinitas combinaciones atendiendo a los intereses de la persona que use esto para tomar decisiones.

La configuración que se le dio a los informes para este trabajos agrupa en los siguientes grandes bloques:

- Totales del Proyecto
- Materiales
- Equipos
- Labor
- Horas Hombres.

Generando para cada uno de estos factores un cuadro las siguientes tablas :

- Tabla de resultados
- Valor planeado por Periodos
- Valor ganado por periodos
- Costos reales por periodos
- Acumulados.

Los informes generados para la obra tomada como ejemplo se hallan anexos sin embargo les presento el siguiente ejemplo de informes totales del proyecto, con todas las partidas y para el final del proyecto:

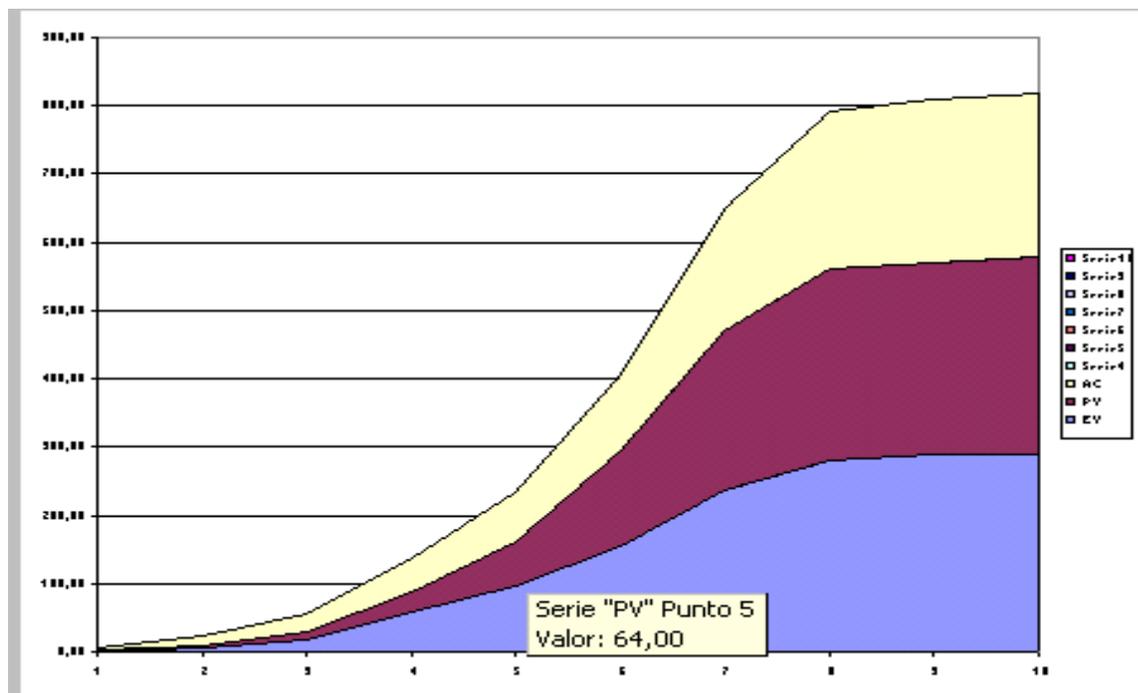
PARTID	DESCRIPCION	PV TOTAL	EV	AC.TOTAL	CV	Cv (%)	SV	Sv (%)	CPI	SPI
1	DEMOLICION	4,55	4,55	10,23	-5,67	-124,65%	0,00	0,00%	0,45	1,00
2	EXCAVACION	5,54	5,74	6,95	-1,21	-21,01%	0,20	3,47%	0,83	1,04
3	TRANSPORTE	13,20	13,20	14,13	-0,93	-7,07%	0,00	0,00%	0,93	1,00
4	BASE DE PIEDRA	4,10	4,10	3,90	0,20	4,83%	0,00	0,00%	1,05	1,00
5	INST. TUBERIA	113,41	113,41	39,48	73,93	65,19%	0,00	0,00%	2,87	1,00
6	REV. DE CONCRETO	74,67	74,67	76,21	-1,54	-2,06%	0,00	0,00%	0,98	1,00
7	RELLENO COMPACTADO	3,07	3,07	5,36	-2,29	-74,54%	0,00	0,00%	0,57	1,00
8	ACERO DE REFUERZO	3,20	3,20	3,97	-0,76	-23,77%	0,00	0,00%	0,81	1,00
9	CONST. DE PAVIMENTO	61,75	61,75	71,34	-9,59	-15,53%	0,00	0,00%	0,87	1,00
10	CONST. DE TANQUILLAS	4,71	5,37	8,39	-3,02	-56,14%	0,66	12,28%	0,64	1,14
Total general:		288,21	289,06	239,94	49,12	16,99%	0,86	0,30%	1,20	1,00

PV TOTAL		PERIODO										Total general
PART	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total general
1	DEMOLICION	0,68	1,37	1,37	1,14							4,55
2	EXCAVACION		1,07	2,44	2,03							5,54
3	TRANSPORTE		0,00	5,09	5,41	2,70						13,20
4	BASE DE PIEDRA			0,00	4,10							4,10
5	INST. TUBERIA	0,00			4,92	29,49	49,51	29,49				113,41
6	REV. DE CONCRETO					0,00	23,06	30,74	20,87			74,67
7	RELLENO COMPACTADO						0,32	1,64	0,00		1,11	3,07
8	ACERO DE REFUERZO							0,00	1,09	2,11		3,20
9	CONST. DE PAVIMENTO							29,85	25,93	0,00	5,96	61,75
10	CONST. DE TANQUILLAS				0,31	1,89	1,89	0,63	0,00	0,00		4,71
Total general		0,68	2,44	8,89	17,92	34,07	74,77	92,34	47,90	2,11	7,08	288,21
Acumulado:		0,68	3,12	12,01	29,93	64,00	138,77	231,12	279,02	281,13	288,21	

EV		PERIODO										Total general
P	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total general
1	DEMOLICION	0,72	0,82	0,76	0,27							2,58
2	EXCAVACION		0,48	0,61	0,29							1,38
3	TRANSPORTE		0,19	0,63	0,67	0,00						1,50
4	BASE DE PIEDRA			0,97	3,07							4,03
5	INST. TUBERIA	0,00			30,13	27,86	28,88	26,39				113,25
6	REV. DE CONCRETO					7,85	26,17	31,40	8,72			74,14
7	RELLENO COMPACTADO						0,28	0,47	0,09		0,00	0,84
8	ACERO DE REFUERZO							3,19	0,00	0,00		3,19
9	CONST. DE PAVIMENTO							19,36	33,88	7,26	0,00	60,50
10	CONST. DE TANQUILLAS				0,95	2,19	1,02	0,00	0,00	0,00		4,15
Total general		0,72	1,50	2,97	35,38	37,90	56,35	80,81	42,69	7,26	0,00	265,57
Acumulado:		0,72	2,22	5,19	40,56	78,46	134,81	215,62	258,31	265,57	265,57	

AC.TOTAL		PERIODI										
P	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total gene
1	DEMOLICION	3,05	3,09	3,12	0,97							10,23
2	EXCAVACION		2,54	2,94	1,47							6,95
3	TRANSPORTE		2,35	5,94	5,95	0,00						14,13
4	BASE DE PIEDRA			1,02	2,88							3,90
5	INST. TUBERIA		2,33		9,85	10,16	8,90	8,25				39,48
6	REV. DE CONCRETO					8,33	26,90	31,73	9,24			76,21
7	RELLENO COMPACTADO						2,08	2,48	0,80		0,00	5,36
8	ACERO DE REFUERZO							3,97	0,00	0,00		3,97
9	CONST. DE PAVIMENTO							22,63	39,35	9,36	0,00	71,34
10	CONST. DE TANQUILLAS				1,71	3,94	1,84	0,23	0,45	0,23		8,39
El general		3,05	10,31	13,01	22,72	22,43	39,72	69,28	49,84	9,59	0,00	239,94
Acumulado:		3,05	13,36	26,37	49,09	71,52	111,24	180,52	230,36	239,94	239,94	

PERIODO	AC.TOTAL	EV	PV TOTAL	AC ACUM.	EV ACUM	PV ACUM
1	3,05	1,27	0,68	3,05	1,27	0,68
2	10,31	5,14	2,44	13,36	6,42	3,12
3	13,01	10,43	8,89	26,37	16,85	12,01
4	22,72	42,13	17,92	49,09	58,98	29,93
5	22,43	38,63	34,07	71,52	97,62	64,00
6	39,72	57,62	74,77	111,24	155,23	138,77
7	69,28	82,73	92,34	180,52	237,96	231,12
8	49,84	43,69	47,90	230,36	281,65	279,02
9	9,59	7,41	2,11	239,94	289,06	281,13
10	0,00	0,00	7,08	239,94	289,06	288,21
Total general	239,94	289,06	288,21	239,94	289,06	288,21



MANUAL DEL USUARIO

1. INSTALACION:

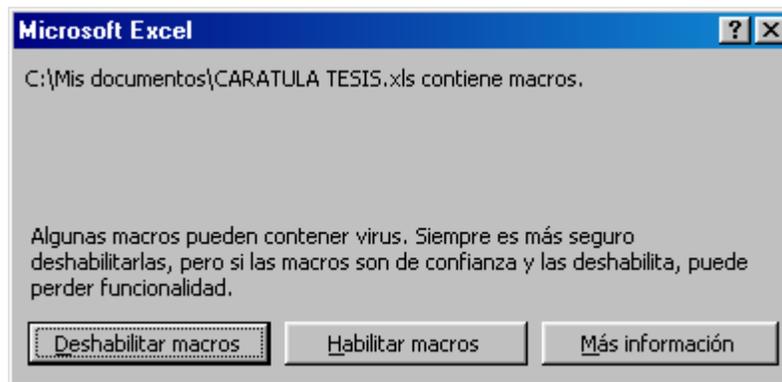
- a. Los archivos necesarios para ejecutar el presente programa se encuentran en el diskette anexo.
- b. Inserte el diskette y copie la totalidad de los archivos en la carpeta C:\ Mis documentos, (deben ser copiados en esta carpeta específicamente), si no existe la carpeta deberá crearla para tal fin.

2. INTRODUCCION DE DATOS DEL PLAN DE LINEA BASE.

- a. Abrir la aplicación Excel (versión 2000 o superior).
- b. Abrir hoja de calculo denominada "Master Presupuesto" (Cuando sea necesario).*
- c. Introducir data en campos color blanco.*
- d. Salvar y cerrar hoja, con el mismo nombre *.

3. OPERACIÓN DEL PROGRAMA.

- a. Abrir hoja de calculo denominada "CARÁTULA DE TESIS"
- b. Aparecerá la siguiente pantalla:



- c. Seleccione “Habilitar Macros”
- d. Aparecerá la siguiente pantalla:



- e. Antes de cualquier operación presionar el botón “INSTALAR”
- f. INTRODUCCIÓN DE DATOS.
 - 1. Pulse el botón de datos.
 - 2. Aparecerá la siguiente pantalla:

ENTRADA DE DATOS

Fecha: Partida: Unidad:
 Descripción: Relativo al:

Renglon: Tipo:

Concepto:

PRECIO TOTAL:

3. Seleccione de las listas desplegadas, las características relativas al dato que piensa introducir.
4. Llenar los campos en blanco que presenta la pantalla.
5. Una vez introducido los datos, presionar el icono de salvar, aparecerá la siguiente pantalla:

Archivo de plantilla - Guardar en base de datos [?] [X]

El contenido de este libro no se guardó como registro en la base de datos.

¿Qué desea hacer?:

Crear un nuevo registro
 Seguir sin actualizar

Aceptar
 Cancelar

6. Seleccionar lo que se desea hacer y acepte.
7. Repita esta operación tantas veces sea necesario.
8. Pulsar "Cerrar Archivo" y volverá a la pantalla inicial.
9. Pulsar "Compactar" a fin de completar el proceso de introducción de datos.

En esta ventana conseguirá una pantalla desplegable, "Frecuencia de Control", la cual le permitirá establecer el numero de periodos para la generación de los reportes.

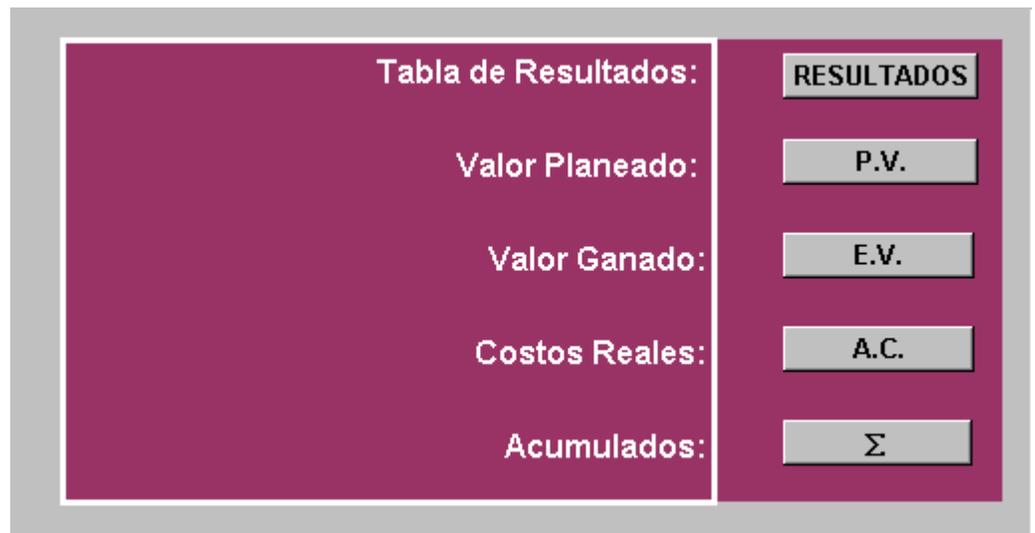
g. VISUALIZACION DE RESULTADOS

1. Para efectuar el monitoreo de los resultados que se van generando, presione el botón "resultados"

2. Aparecerá la siguiente pantalla:



3. Los campos aquí mostrados tales como: "Totales", "Materiales", "Equipos", "Labor" y "H.H.", podrán ser pulsados y generaran la siguiente ventana:



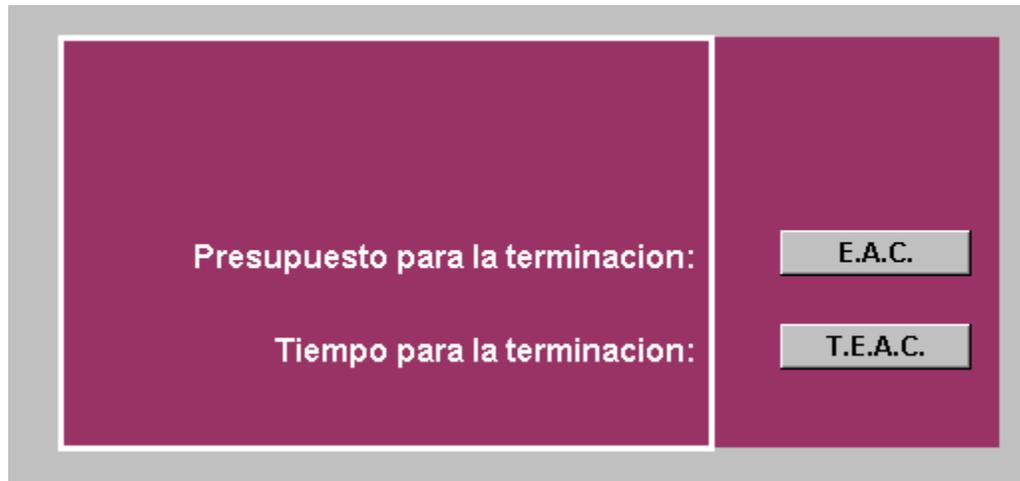
4. El botón de "RESULTADO" muestra la tabla por periodos y por partidas de: Valor Planeado (PV), Valor Ganado (EV), Costos Reales (AC), Variación de Costos (CV), Variación de Programas (SV), Índice de Ejecución de Costos (CPI), Índice de Ejecución de Programa (SPI),

relativos al campo escogido en el punto anterior. Esta tabla permite visualizar los periodos y las partidas que sean de su interés, lo cual lograra usando los desplegables que se muestran en cada campo como se aprecia en la siguiente figura.

PERIODO	(Todas)				
PARTIDA	DESCRIPCION	BAC	SAC	PV TOTAL	EV
1	DEMOLICION		45.1097222	4.55242438	4.5523
2	EXCAVACION		30.9097222	5.541193182	5.7407
3	TRANSPORTE		32.1680556	13.19881875	13.199
4	BASE DE PIEDRA		8.08333333	4.0978125	4.0978
5	INST. TUBERIA		54.1951389	113.4098269	113.41
6	REV. DE CONCRETO		34.1381944	74.66885714	74.669
7	RELLENO COMPACTADO		26.2916667	3.07100625	3.071
8	ACERO DE REFUERZO		14.1416667	3.2044021	3.2044
9	CONST. DE PAVIMENTO		33.9368056	61.74843733	61.747
10	CONST. DE TANQUILLAS		35	4.7133805	5.3733
Total general:				288.2061591	289.06

5. Cerrar Ventana.
6. El botón nombrado P.V. mostrara la tabla por periodos y para cada partida del Valor Planeado. Permitiendo observar los valores del PV en un determinado periodo de tiempo o para una partida en especifico, o ambos inclusive, utilizando los botones desplegables que en esta aparecen.
7. Cerrar Ventana.
8. El botón nombrado E.V. mostrara la tabla por periodos para cada partida del Valor Ganado permitiendo observar los valores del E.V. en un determinado periodo de tiempo o para una partida en especifico, o ambos inclusive, utilizando los botones desplegables que en esta aparecen.
9. Cerrar Ventana.
10. El botón nombrado A.C. mostrara la tabla por periodos para cada partida de los Costos Reales permitiendo observar los valores del A.C. en un determinado periodo de tiempo o para una partida en especifico, o ambos inclusive, utilizando los botones desplegables que en esta aparecen.
11. Cerrar Ventana.
12. El botón de Acumulados “Σ” mostrara la tabla con los valores acumulados de AC, EV y PV, de los Totales, Materiales, Equipos, Labor y H.H, según sea el caso, en la hoja identificada como “Graf. Acum.”, se podrá observar el grafico correspondiente.
13. Cerrar Ventana.

14. Para visualizar las predicciones pulse el botón con el mismo nombre y aparecerá la siguiente pantalla:



15. Para visualizar los Pronósticos relativos al presupuesto pulse el botón E.A.C., y aparecerá la siguiente tabla:

Nro.	DESCRIPCION	EAC	VAC
1	DEMOLICION	40.05	-29.96
2	EXCAVACION	42.27	-33.87
3	TRANSPORTE	154.83	-138.41
4	BASE DE PIEDRA	4.43	0.15
5	INST. TUBERIA	43.44	81.18
6	REV. DE CONCRETO	80.18	-2.18
7	RELLENO COMPACTADO	31.07	-26.19
8	ACERO DE REFUERZO	4.92	-0.96
9	CONST. DE PAVIMENTO	77.12	-11.71
10	CONST. DE TANQUILLAS	16.35	-8.26
Proyecto:		293.16	31.32

16. En esta tabla se muestra el presupuesto necesario para la culminación E.A.C. y la variación con respecto al presupuesto original V.A.C., para cada una de las partidas y para el proyecto total.
17. Cerrar Ventana.
18. Para visualizar Pronósticos relativos al Tiempo necesario para culminación pulse el botón T.E.A.C., y aparecerá la siguiente tabla:

Nro.	DESCRIPCION	TEAC	TVAC
1	DEMOLICION	79.68	-34.57
2	EXCAVACION	123.95	-93.04
3	TRANSPORTE	283.28	-251.11
4	BASE DE PIEDRA	8.21	-0.13
5	INST. TUBERIA	54.27	-0.08
6	REV. DE CONCRETO	34.38	-0.24
7	RELLENO COMPACTADO	95.88	-69.59
8	ACERO DE REFUERZO	14.19	-0.05
9	CONST. DE PAVIMENTO	34.63	-0.70
10	CONST. DE TANQUILLAS	39.73	-4.73
Proyecto:		131.41965	-10.31965

19. En esta tabla se muestra el tiempo estimado para la culminación T.E.A.C. y la variación con respecto al tiempo original T.V.A.C., para cada una de las partidas y para el proyecto total.
20. Cerrar ventana.

CONCLUSIONES

Una vez observadas las bondades de la herramienta propuesta, se puede concluir que el uso de la misma permitirá a los gerentes de proyectos de nuestro país contar con un elemento novedoso y útil para la toma de decisiones, basándose en el uso y las bondades del Valor Ganado como factor de control en la ejecución de proyectos.

Uno de los elementos que han hecho del Valor ganado un factor poco utilizado por los gerentes de proyectos de nuestro país es la idea errónea de que es necesario el manejo de un volumen de información extraordinario a fin de poder obtener los resultados deseados.

Sin embargo, en este trabajo se demuestra que con los elementos de información comúnmente manejados en la ejecución de los proyectos a nivel nacional (especialmente en el ámbito de las obras civiles) es posible recolectar la data necesaria a fin de poder calcular los factores e índices que sirven como elementos de control durante la ejecución de los proyectos.

La novedad del presente trabajo en el ámbito de la gerencia de proyectos a nivel nacional, es que el mismo no solo sirve de base para ampliar la comprensión sobre las bondades del Sistema de Gerencia por Valor Ganado, sino que además se presenta como una evolución del proceso de gerencia de proyecto mejorada dentro de nuestros esquemas, ya que utiliza los elementos de información “tropicalizados”, es decir utiliza la data que comúnmente manejan los ejecutores y gerentes de proyectos venezolanos.

El uso de las herramientas informáticas hacen que el proceso de determinación de desviaciones dentro de un proyecto sea mas eficaz, así mismo la utilización adecuada de esta herramienta, permitirá al gerente de proyecto a través de los índices y gráficos que el mismo genera, dar una respuesta a tiempo a fin de lograr reestablecer los parámetros determinados.

Es necesario recalcar que el uso de la herramienta aquí presentada solo proporciona la información necesaria que necesita el gerente de proyecto a fin de corregir las desviaciones que presenta el proyecto con respecto a lo planeado, y como tal debe ser utilizada, logrando de esta manera tener una herramienta de control que permita gerenciar las desviaciones a la medida que estas ocurran o inclusive predecir las futuras desviaciones del proyecto en base a la respuesta obtenida por el mismo como resultado de la data procesada.