

GERENCIA DE PROYECTOS

Gerencia de proyectos por valor ganado

Earned value project management

GERMÁN GUTIÉRREZ PACHECO

Ingeniero civil de la Universidad Nacional de Colombia, maestría en ingeniería de sistemas, Master of Science in Engineering - University of Pennsylvania, Master's Certificate in Project Management - George Washington University, Project Management Professional (PMP®). Exgerente nacional de ingeniería de sistemas de IBM de Colombia. Exgerente del Programa de Sistemas Mayores de IBM para Latinoamérica. Exgerente de servicios profesionales de NCR. Profesor y director de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

CÉSAR AUGUSTO LEAL CORONADO

Ingeniero civil y especialista en recursos hidráulicos y medio ambiente de la Escuela Colombiana de Ingeniería, Master of Engineering in Construction Engineering and Management - University of Michigan Ann Arbor, Project Management Professional (PMP®). Profesor de la Escuela Colombiana de Ingeniería.

Artículo recibido: 13/04/2007
Evaluación par externo: 21/06/2007
Evaluación par externo: 05/07/2007
Aprobado: 28/08/2007

Resumen

Los proyectos tienen una importancia fundamental en el desarrollo de las organizaciones, la cual se hace más evidente en el contexto de lo que hoy en día se conoce como la "Gerencia Moderna de Proyectos", en la que los proyectos representan un instrumento primordial para implementar los objetivos estratégicos de la organización y desarrollar su estrategia.

En consecuencia, debe entenderse claramente que el propósito de todo proyecto es contribuir en forma efectiva a la consecución de los objetivos estratégicos planteados.

Por otra parte, es necesario entender que el éxito en la gerencia de un proyecto implica, principalmente, cumplir los requerimientos en un alcance, un tiempo y un costo acordados.

Conseguir el éxito en la gerencia de un proyecto no es una tarea sencilla, y la obtención de ese objetivo implica desarrollar cuidadosamente un plan apropiado para alcanzar los elementos claves (alcance, tiempo y costo), así como controlarlos adecuadamente.

El control apropiado involucra un tratamiento y gerencia integrales alrededor de lo que se ha llamado "Triple Restricción" (alcance, tiempo y costo).

Éste es, precisamente, el contexto dentro del cual la técnica del *Earned Value Management* tiene un significado especial y una contribución efectiva al éxito en la gerencia de un proyecto.

Palabras claves: Gerencia de proyectos, valor ganado.

Abstract

Projects have a paramount importance in the framework of the organization's development. This importance becomes more evident in the context of what is meant by "Modern Project Management", within which Projects represent a key instrument to implement the organization's strategic objectives and the strategy development itself.

Consequently, it must be clearly understood that the project's goal is to effectively contribute to the specific strategic objectives in mind.

On the other hand, it is mandatory to fully understand that the project's management success implies, mainly, to achieve the compliance of requirements in terms of agreed scope, time and cost.

To attain the project's management success is not an easy task and to achieve this purpose implies to carefully develop an appropriate plan oriented to reach these key elements (scope, time and cost), as well as to control them properly.

The appropriate control involves an integrated the treatment and management around the so called "triple constraint" (scope, time and cost).

It is, precisely, the issue and context within which the technique of "Earned Value Management" has a special meaning and effective contribution to the project's success.

Keywords: Project management, earned value.

INTRODUCCIÓN

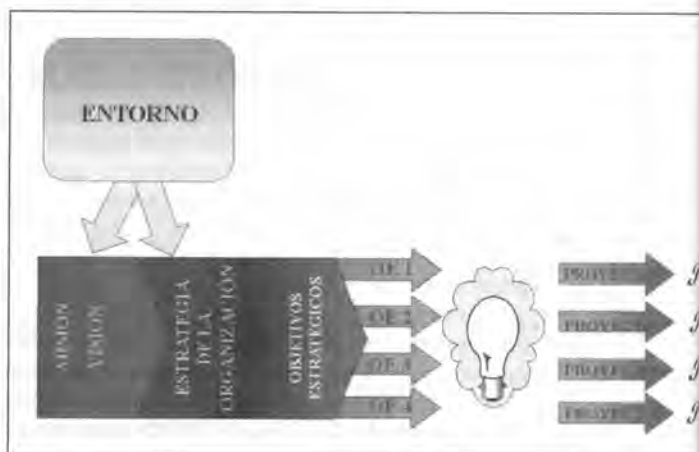
En el mundo empresarial actual, es crítico que las organizaciones identifiquen la necesidad de una estrategia claramente definida como única alternativa válida de respuesta ante la cada vez mayor exigencia en productividad y competitividad que la globalización representa. En otras palabras, una organización que no tenga bien estructurada su estrategia empresarial está condenada a desgastarse en esfuerzos fracturados y sin dirección, que no aportan apropiadamente a su desarrollo; por el contrario, si la organización estructura y desarrolla una estrategia empresarial que se origine en el correcto análisis de su entorno, y que claramente defina el cómo avanzar de lo que es (Misión) a lo que se propone alcanzar (Visión), se facilitará no sólo el desarrollo esperado y correctamente direccionado de la organización, sino que al mismo tiempo mejorará en la toma de decisiones estratégicas. La estrategia de la organización está compuesta por objetivos estratégicos que deben ser dinámicos (en constante cambio), y es en este momento donde los proyectos se convierten en protagonistas, ya que son el medio, la herramienta a través de la cual la organización cumplirá sus objetivos estratégicos y así conseguirá avanzar, siguiendo su estrategia hacia la Visión establecida.

Habiendo entendido la importancia de los proyectos dentro de una organización, el siguiente paso lógico es hacer lo necesario para garantizar que éstos se desarrollen de la mejor manera posible, lo cual es responsabilidad de la Gerencia de Proyectos. El estado del arte con respecto a la Gerencia Moderna de Proyectos identifica un amplio número de procesos necesarios que deben seguirse para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Dentro de dichos procesos una parte crítica pertenece a los de control, que se ocupan de medir desviaciones con respecto al plan y de tomar acciones correctivas para volver a él. Este artículo trata sobre los fundamentos de una de las técnicas de control de proyectos más recientes y exitosas utilizadas en la actualidad, llamada *Earned Value Management* (EVM) o Gerencia por Valor Ganado.

MARCO CONCEPTUAL

Como ya se mencionó, la importancia de los proyectos en una organización se debe a que éstos son el componente activo de la estrategia organizacional; es decir,

son el medio a través del cual la organización se propone pasar, competitivamente, de un estado presente a otro estado futuro, en un tiempo dado.



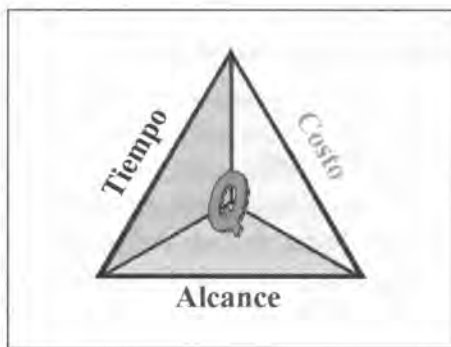
Se encuentran muy diversas definiciones de lo que se debe entender por proyecto, y aunque a primera vista se puede pensar que difieren bastante, en realidad en el fondo todas coinciden y giran alrededor de las que se podrían llamar características principales de un proyecto, entre las que están:

- Es limitado en el tiempo (tiene fechas planeadas de inicio y de fin).
- Tiene un producto definido, que puede ser un bien o un servicio.
- Tiene entregables que se deben definir y acordar entre cliente y contratista.
- Se desarrolla a través de actividades que están relacionadas entre sí.
- Necesita recursos (humanos, financieros, físicos).
- Tiene un patrocinador (*sponsor*).
- Es singular, tanto en el esfuerzo como en el producto que produce.

Es necesario, entonces, saber hacer el esfuerzo adecuado para lograr que el proyecto se desarrolle y cumpla con los objetivos por los cuales se originó. La gerencia de proyectos asume esta responsabilidad, para lo cual establece una serie de procesos gerenciales que deben aplicarse correctamente para conseguir el éxito.

En forma muy básica, se puede definir el éxito en la gerencia de un proyecto como el cumplimiento de lo que se conoce como la "triple restricción" (*triple cons-*

train), conformada por el alcance, el tiempo y el costo. Es decir, no se puede entender que la gerencia de un proyecto sea exitosa si, por ejemplo, entrega el producto solicitado pero sin cumplir con el tiempo o el costo acordados; así como es obvio que la gerencia de un proyecto no es exitosa si cumple con el tiempo y el costo acordados, pero sin entregar lo requerido en la forma en que se acordó. El éxito en la gerencia de un proyecto consiste, entonces, en lograr el alcance del proyecto (cumplir requerimientos) dentro del tiempo y del costo acordados.



El correcto entendimiento de esta frase corta y contundente evidencia la complejidad de conseguir el éxito en la gerencia de un proyecto en la práctica, ya que si se analiza únicamente la adecuada definición del alcance de un proyecto es un proceso bastante delicado, que unido a lo que implica planear y controlar no sólo lo referente al alcance sino también lo referente al costo y el tiempo, implica un esfuerzo de muy alto nivel, con múltiples trabajos interrelacionados.

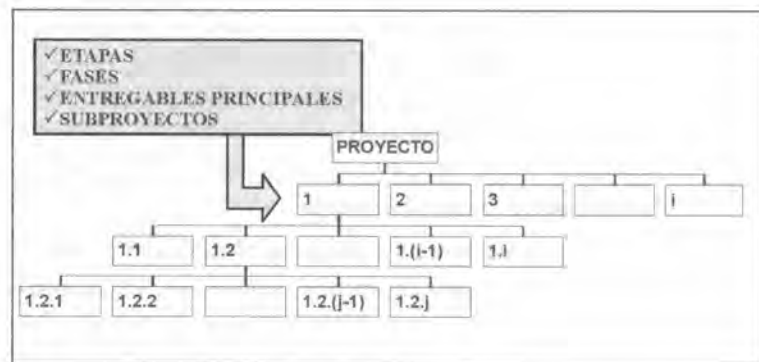
Planeación

Entendiendo al gerente de proyectos como la persona responsable de la gerencia del proyecto, el cumplimiento de la triple restricción se establece como el indicador crítico en la medición del desempeño en esta función, razón por la cual se hace fundamental la elaboración adecuada, no sólo de un plan para cada uno de estos tres elementos claves, sino también de una forma clara y completa de controlar su cumplimiento. Hablando entonces de planes (líneas base) que son indispensables en un proyecto, es necesario mencionar los que deben crearse para cada uno de los componentes de la triple restricción.

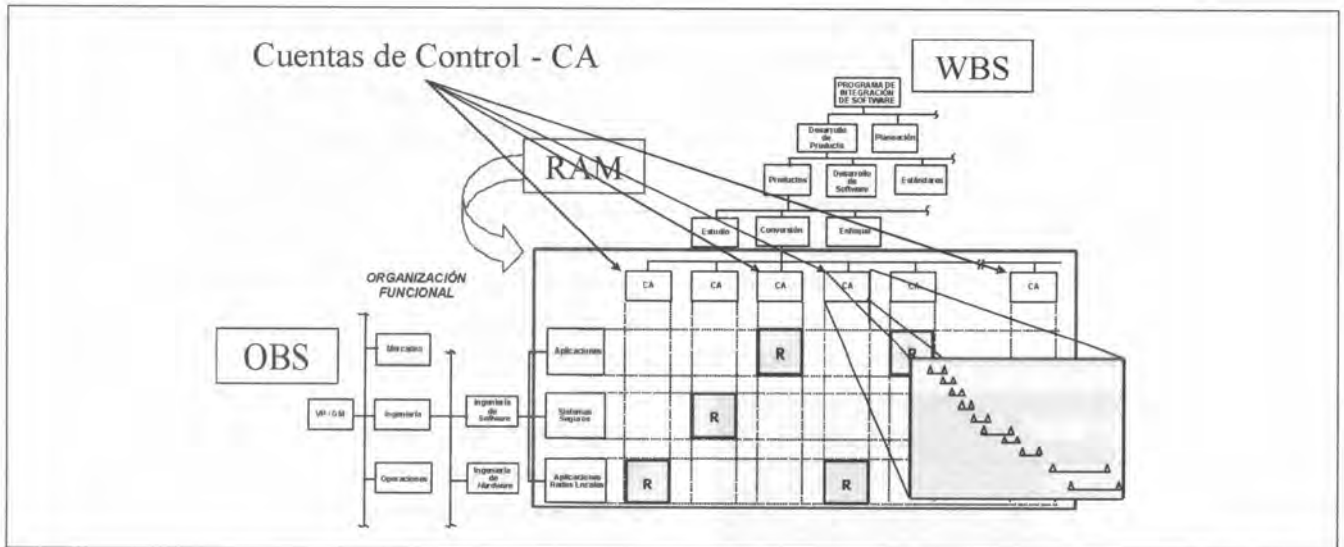
Para el alcance, que define qué incluye y qué no incluye el proyecto, la línea base está conformada por la Declaración de Alcance (*Scope Statement*) y por la Estructura de Descomposición del Trabajo (*WBS - Work Breakdown Structure*). Para el tiempo, que gira alrededor de la característica de temporalidad propia de los proyectos, la línea base es la programación (*Schedule*) del proyecto. Para el costo, que es una restricción porque las organizaciones no tienen recursos ilimitados, la línea base es el presupuesto (*Budget*) del proyecto.

Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS)

“La Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS) es la descomposición jerárquica, orientada a los entregables del trabajo, que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos propuestos y crear los entregables requeridos”⁽¹⁾.



La WBS organiza en una forma gráfica el *qué* hay que hacer en el proyecto, no define ni trata sobre recursos, tiempo, costos o secuencia; específicamente define lo que hay que hacer y lo estructura de acuerdo con la descomposición de entregables. Los primeros niveles de una WBS se pueden estructurar siguiendo diferentes enfoques, es decir, el primer nivel de descomposición puede estar determinado por etapas del ciclo de vida, por fases del proyecto, por entregables principales, por subproyectos o por una combinación de todas las anteriores. Esta decisión depende del gerente de proyectos, quien debe tener en cuenta el entorno, la industria, la organización y la naturaleza del proyecto en sí. Cada una de las ramas de la WBS puede llegar a diferentes niveles de descomposición, encontrando en cada nivel descendente un mayor detalle en la definición del alcance del trabajo.



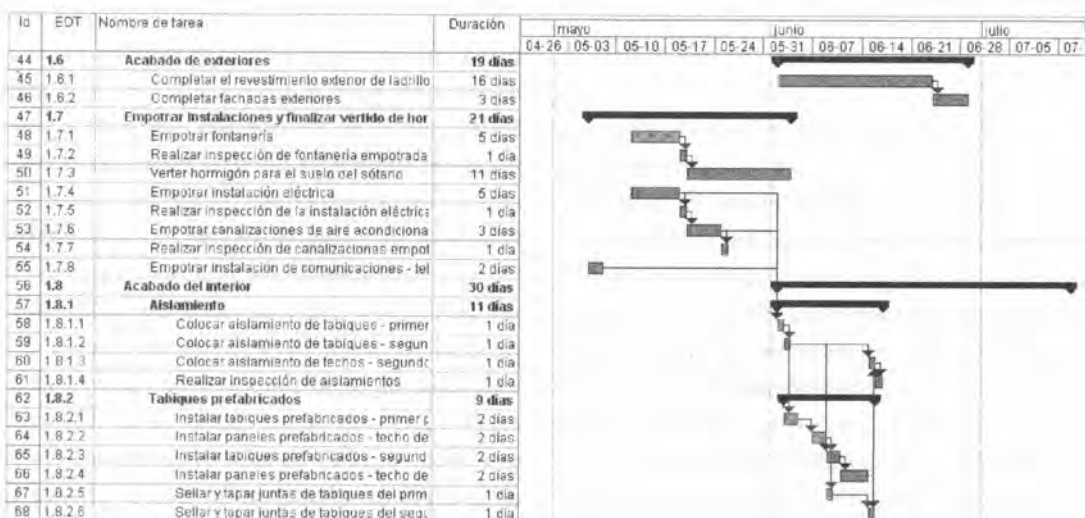
Los entregables pertenecientes al último nivel en cada una de las ramas son conocidos como Paquetes de Trabajo (*Work Packages*) y cumplen un papel importante en el control del proyecto, ya que guardan una estrecha relación con las cuentas de control, que es el nivel al cual el gerente de proyectos desea llevar el control del proyecto. En otras palabras, la descomposición de la WBS debe llevarse hasta el nivel al cual el gerente de proyectos desea controlar.

Además de ayudar a definir el alcance del proyecto, la WBS sirve para múltiples propósitos, entre otros mejorar la precisión de los estimados de tiempo y de costos, facilitar la asignación de responsabilidades, mejorar y facilitar el control y ganar compromiso hacia el proyecto por parte del equipo encargado del mismo.

Programación (*Scheduling*)

Programar un proyecto consiste en determinar las fechas de inicio y de fin de cada actividad y, por tanto, definir las fechas de inicio y de fin del proyecto.

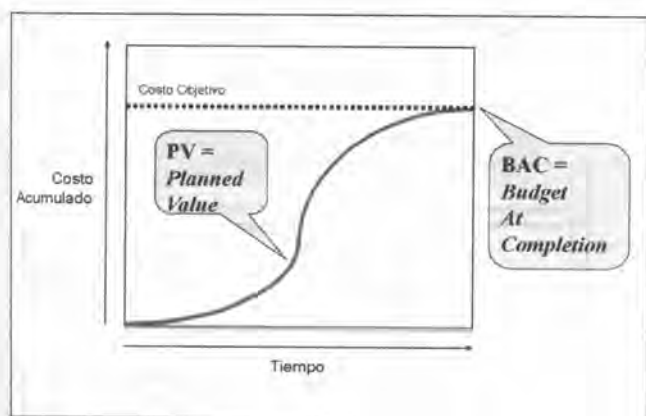
Se debe entender como un proceso iterativo no solamente porque en su desarrollo hay que tener en cuenta restricciones en fechas y costos, y los recursos deben haberse nivelado para evitar sobrecargas, sino porque a medida que el trabajo del proyecto avance, siempre existirán cambios que afecten el plan original, así como riesgos que se hayan identificado que pueden o no haber ocurrido. Para desarrollar la programación del proyecto es necesario tomar los Paquetes de Trabajo de la WBS y seguir su descomposición hasta el nivel de actividades, para así hallar el listado de actividades neces-



rias para el proyecto. Igualmente se requiere desarrollar los estimados de recursos, tiempo y costos, así como desarrollar un diagrama de red, en el cual se muestren claramente la secuencia y dependencias entre las actividades del proyecto. La programación se puede desarrollar a través de diferentes métodos, como son el Método de la Ruta Crítica (CPM - *Critical Path Method*), *Program Evaluation and Review Technique* (Pert), *Critical Chain Project Management* (CCPM) y *Graphical Evaluation and Review Technique* (Gert).

Presupuesto (*Budget*)

Es un error común entender el presupuesto como un simple valor monetario o como una tabla estructurada de costos. Para evitar caer en este tipo de errores es necesario preguntarse, cuando se esté desarrollando un plan, si lo que se está obteniendo como línea base va a permitir realizar un control adecuado. Presupuestar los costos del proyecto consiste en asignar los estimados de costos a períodos de tiempo según la programación planteada, para así poder encontrar una línea base de costos sobre la cual se pueda controlar. El presupuesto se construye de acuerdo con la WBS y la programación, para representar los costos por período de cada una de las cuentas de control.



Al producir el gráfico del presupuesto, representado como una acumulación de los costos presupuestados, desde el comienzo hasta el final del proyecto, se obtiene la llamada "curva S" o curva de Valor Planeado (PV), la cual integra y refleja la "triple restricción" (alcance, tiempo y costo). Esta línea base (la curva completa) permite realizar control de costos adecuadamente, en cualquier momento en el tiempo.

Control

Éste se debe entender como un proceso gerencial que, planteado en forma muy básica, consta de dos partes principales: medir desviaciones con respecto al plan y tomar acciones correctivas para volver a él. Teniendo claro este concepto, se entiende que para poder medir desviaciones es necesario haber elaborado correctamente el plan. Y ya teniendo claro que el éxito en la gerencia de un proyecto se basa en el cumplimiento de la "triple restricción", cuando se proceda a medir desviaciones se debe hacer referencia a estos tres elementos claves. Por tal razón en este artículo se ha presentado en forma concreta lo que debe entenderse como la línea base de cada uno de los componentes de la "triple restricción".

Habiendo entendido esto, es muy importante no olvidar el segundo componente del control: tomar acciones correctivas para volver al plan. El proceso de control estará incompleto y mal desarrollado si únicamente se presentan las desviaciones encontradas, así como también estará incompleto si no se cubren sus dos componentes sobre los elementos de la "triple restricción". Una de las técnicas que permiten el correcto desarrollo del control en un proyecto es el *Earned Value Management* (EVM).

EARNED VALUE MANAGEMENT

Componentes claves

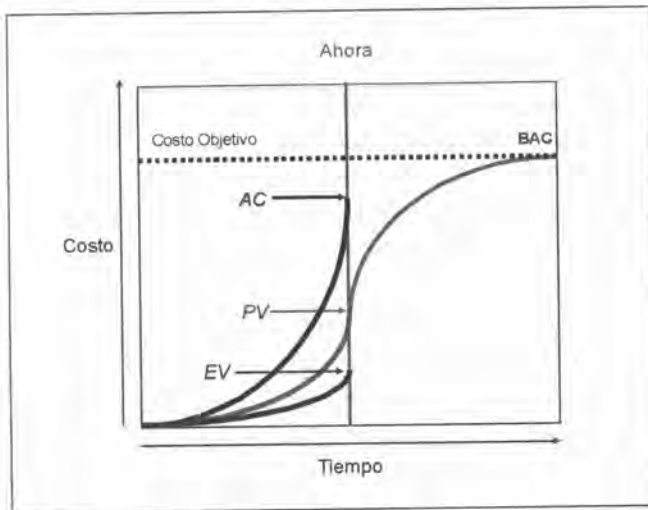
Para poder implementar con eficacia la técnica de *Earned Value Management* (EVM), es necesario haber planeado adecuadamente el proyecto en lo que se refiere a alcance, tiempo y costo. En otras palabras, se requiere haber desarrollado una WBS, un cronograma y un presupuesto que representen las líneas base de alcance, tiempo y costo, respectivamente.

El análisis de Valor Ganado se basa en tres valores fundamentales, establecidos en la fecha de control, a nivel de actividad, cuenta de control o proyecto:

- **Valor Planeado (PV).** Es el costo presupuestado del trabajo programado, desde el comienzo del proyecto hasta la fecha de control.
- **Costo Real (AC).** Es el costo real del trabajo realizado desde el comienzo del proyecto hasta la fecha de control.

- **Valor Ganado (EV).** Es el costo presupuestado del trabajo realizado desde el comienzo del proyecto hasta la fecha de control.

En el gráfico siguiente pueden observarse estos tres valores fundamentales hasta la fecha de control:



Esos tres valores, en la situación hipotética planteada en el gráfico anterior, representan:

- Un Valor Planeado (PV) en la fecha de control, un Valor Ganado (EV) menor que el PV, lo cual significa, dado que ambos valores son costos presupuestados, que a la fecha se ha realizado menos trabajo del planeado hasta la fecha.
- Un Costo Real (AC) mayor que el EV, lo cual indica, ya que ambos representan trabajo realizado, que éste ha costado más de lo presupuestado.

Teniendo en cuenta lo anterior, la técnica de *Earned Value Management* plantea las siguientes métricas respecto al desempeño del proyecto a la fecha:

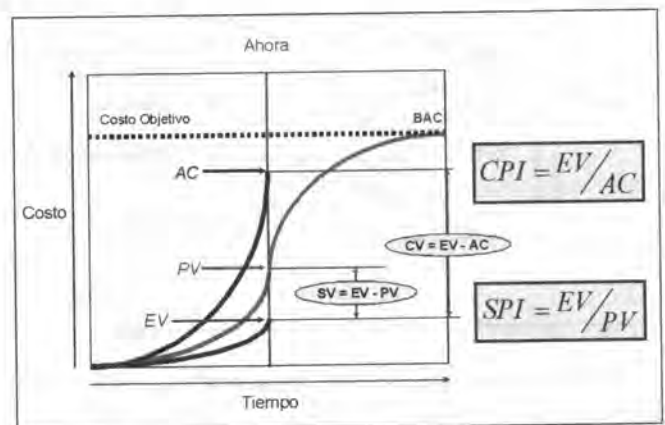
- **Desviación en Costos (CV):** $CV = EV - AC$, es decir, costo presupuestado del trabajo realizado menos costo real del trabajo realizado. El ideal es que no se presente desviación ($CV = 0$). $CV < 0$ indica que se está excediendo el presupuesto a la fecha. $CV > 0$ indica que los costos del proyecto están por debajo de lo presupuestado.
- **Índice de Desempeño en Costos (CPI):** $CPI = EV / AC$, lo cual indica la relación entre el valor que se le

ha agregado al proyecto y el costo en que se ha incurrido. El valor ideal es $CPI = 1$, indicando que, por cada peso gastado, se ha agregado un peso de valor al proyecto. $CPI < 1$ indicaría que por cada peso gastado, se ha agregado una fracción de peso al valor del proyecto. Por el contrario, si $CPI > 1$, por cada peso gastado se estaría agregando más de un peso al valor del proyecto.

En forma similar a las métricas de costos, la técnica de EVM plantea las correspondientes métricas de cronograma (tiempo):

- **Desviación en Cronograma (SV):** $SV = EV - PV$, es decir, costo presupuestado del trabajo realizado menos costo presupuestado del trabajo planeado. El ideal es que no se presente desviación ($SV = 0$). $SV < 0$ indica que el trabajo está retrasado. $SV > 0$ indica que el trabajo está adelantado, respecto a lo planeado.
- **Índice de Desempeño en Cronograma (SPI):** $SPI = EV / PV$. El valor ideal es $SPI = 1$, indicando que se ha realizado exactamente el trabajo planeado. $SPI < 1$ indicaría que se ha realizado menos trabajo del planeado. Por el contrario, si $SPI > 1$, se ha realizado más trabajo del planeado a la fecha.

En el siguiente gráfico se representan las métricas mencionadas:

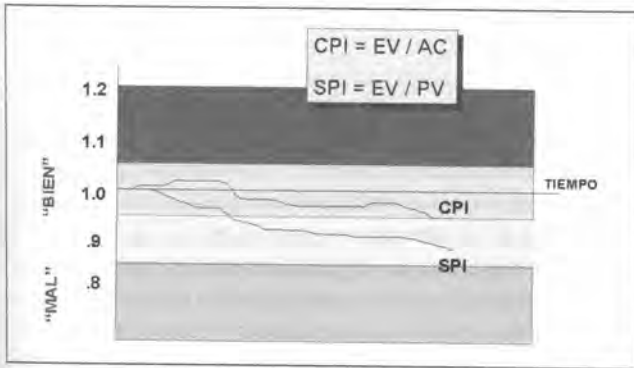


Sin embargo, es importante destacar que las métricas referentes al cronograma (SV y SPI) pierden su significado a medida que se acerca la finalización del proyecto pues, por definición, al terminar el proyecto (aunque sea muy tarde respecto a lo planeado), se ha

brá realizado la totalidad del trabajo planeado y, por tanto, $EV = PV$. Esto indicaría que $SV = 0$ y $SPI = 1$, dando la impresión de que el proyecto ha terminado a tiempo, aunque lo haya hecho mucho más tarde de lo planeado. Por esta razón, las métricas de desempeño en cronograma planteadas por la técnica de EVM deben utilizarse cautelosamente hacia el final del proyecto para evitar conclusiones erróneas. Como respuesta a este problema, recientemente se han empezado a plantear nuevas métricas para la medición del desempeño en cronograma, las cuales serán motivo de un artículo posterior.

Tendencias

La elaboración de curvas de tendencias es fundamental para poder entender la tendencia del desempeño del proyecto. Poder establecer la tendencia que presentan las curvas de CPI y SPI en el tiempo permite obtener conclusiones valiosas sobre el desempeño futuro del proyecto.

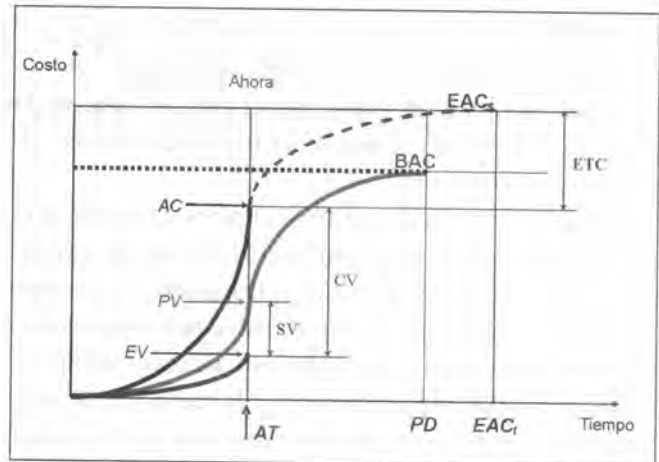


Pronósticos

Uno de los aportes más valiosos de la técnica de *Earned Value Management* es la posibilidad de pronosticar, con base en el desempeño hasta la fecha, cuál será el costo del proyecto cuando termine y cuánto dinero se requiere, a partir de la fecha, para terminar el proyecto.

El siguiente gráfico ilustra la forma como se pueden establecer los valores de EAC (Estimado al terminar) y ETC (Estimado para terminar) con base en el desempeño hasta la fecha.

Desde el comienzo del proyecto hasta la fecha, el trabajo realizado ha costado AC; sin embargo, el costo presupuestado de ese mismo trabajo era EV. Por tanto,



el trabajo faltante estará representado por $ETC = EAC - AC$. A costos presupuestados, el trabajo faltante costará $ETC = BAC - EV$ (el presupuesto para todo el proyecto, menos el costo presupuestado del trabajo efectivamente realizado). Entonces,

$$EAC - AC = BAC - EV$$

$$EAC = BAC - EV + AC = BAC - (EV - AC)$$

$$EAC = BAC - CV$$

La deducción anterior asume que, desde la fecha actual hasta la finalización del proyecto, los costos se comportarán de acuerdo con lo presupuestado, lo cual implica asumir que, si ha habido desviaciones en el pasado, éstas fueron atípicas o coyunturales.

Si, por el contrario, el proyecto ha venido presentando una tendencia continua de desviaciones, el CPI indicará cual es esa tendencia. En ese caso,

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI = AC + BAC / (CPI - EV / CPI);$$

como $EV / CPI = AC$, entonces $EAC = AC + BAC / (CPI - AC)$

$$EAC = BAC / CPI$$

Puede suceder que el análisis de las desviaciones que se han presentado hasta la fecha lleve a la conclusión de que el presupuesto está totalmente errado. En este caso, para calcular EAC sería necesario volver a planear totalmente lo que resta del proyecto.

Conclusiones

La correcta planeación y el adecuado control de un proyecto cumplen un papel crítico para el éxito en la gerencia del mismo (cumplir la triple restricción: alcance, tiempo y costo).

Cuando se estén desarrollando planes, es necesario cuestionarse y verificar continuamente que lo encontrado va a permitir realizar un control adecuado sobre el elemento planeado. Un control adecuado debe, como mínimo, cubrir lo relacionado con alcance, tiempo y costo, y no limitarse únicamente a la medición de desviaciones con respecto al plan, sino que ha de incluir también las acciones correctivas necesarias para volver a él. Estas acciones pueden implicar, entre otras, decisiones como reasignación de recursos a las actividades, aprovechamiento de holguras libres o totales y revisión de las relaciones lógicas entre actividades.

La técnica de *Earned Value Management* permite hacer una gestión integrada de alcance, tiempo y costos. Especialmente en lo referente a costos, permite llegar

a conclusiones más precisas que con los métodos tradicionales, respecto a las reales desviaciones, los índices de desempeño y los pronósticos de lo que falta para terminar el proyecto.

En artículos posteriores se discutirá el aspecto de *Earned Schedule* para encontrar métricas confiables respecto al desempeño en tiempos.

Bibliografía

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (2004). Third Edition (PMBOK® Guide). An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004. Project Management Institute.
2. *Earned Value Project Management* (2000). Quentin W. Fleming & Joel M. Koppelman. PMI.
3. *Earned Value Management Practice Standard*, PMI.
4. *Earned Value Project Management Method and Extensions* (2003). Frank T. Ambari. *Project Management Journal*, December.
5. *Deltek Earned Value Management Guide* (2006). Deltek Systems Inc.
6. *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. Harold Kerzner, Ph.D.