

## **EVM – Earned Value Management**

### **Control de Proyectos mediante el “Earned Value”**

El término de EARNED VALUE, o valor ganado, se refiere a una metodología para medir el rendimiento del proyecto contra la línea base del mismo, indicando posibles desviaciones de costo y tiempo del proyecto.

Muchos administradores de proyecto administran el rendimiento de sus proyectos comparando la planificación con los resultados reales. Con este método, se corre el riesgo de estar dentro del tiempo previsto, pero por encima de los costos planificados. Mediante la técnica del valor ganado, se integra costo, tiempo y trabajo realizado (o alcance), y puede utilizarse para pronosticar futuras fechas de terminación, rendimientos y costos del proyecto.

EARNED VALUE también permite la unificación de criterios en el análisis de los resultados del proyecto, dado que se obtienen valoraciones diferentes al requerir información del rendimiento de diferentes miembros o equipos, derivado del hecho que probablemente calculan de manera diferente su tiempo y su progreso. Utilizando EARNED VALUE se establece un método uniforme para determinar del progreso y grado de cumplimiento del plan hasta la fecha.

En la actualidad, la técnica del EARNED VALUE tiene defensores y detractores, influidos ambos tanto por experiencias previas como por los comentarios e influencias de otros miembros de la profesión.

Los opositores, por lo general, citan el costo y el esfuerzo para que funcione, y el beneficio limitado derivados de su aplicación. Los defensores del método, citan los ahorros de costos para el proyecto, unos análisis de rendimiento más riguroso, y sobre todo, una mejor comunicación y control derivados de su aplicación.

#### **Historia**

EARNED VALUE es un concepto que en los últimos tiempos ha alcanzado una notable popularidad en el mundo de la gestión de proyectos, pero fue desarrollado realmente en el siglo XIX, momento en que surgió la necesidad de medir los rendimientos de las manufactureras. Sin embargo, no fue hasta 1962 que el departamento de defensa de los Estados Unidos lo adoptó como una metodología estándar para medir el rendimiento de los proyectos.

Surgió originalmente como una extensión de la metodología de planificación de la época, pero se convirtió en su propia metodología en 1967 con la introducción de los criterios y políticas de control de costo/tiempo sobre la adquisición de sistemas. Estos han ido evolucionando a lo largo del tiempo hasta la presente norma ANSI/EIA 748. Durante el proceso, algunos de los acrónimos han cambiado y los criterios han sido racionalizados, pero prevalecen los fundamentos.

## Concepto de “EARNED VALUE”

Cuando hablamos de EARNED VALUE, generalmente hablamos de una metodología, a la vez que dicho término es también el elemento clave de dicha metodología. Es la forma más sencilla de equiparar el valor ganado con el progreso físico. Como su propio nombre indica, es algo que se obtiene a través de un esfuerzo. En la gestión del proyecto, este valor es el obtenido cuando las actividades se llevan a cabo, y nos permite:

- Establecer un método para determinar cuál es el estado del proyecto y el progreso conseguido hasta la fecha respecto a lo planificado previamente
- Proporcionar la base para el análisis de rendimiento de costos.
- Permitir conocer el costo del proyecto antes de este se complete, al poder determinar cuál era el costo planificado y el costo del trabajo realizado en cualquier momento del proyecto.

En consecuencia, el EARNED VALUE es también una medida de progreso. Hay una relación directa entre EARNED VALUE y tanto por ciento completado. Se podrían determinar los atributos de éste como:

- Una medida del progreso del proyecto total o para cualquier sub-elemento del proyecto.
- Un método coherente para el análisis de los logros del proyecto y los resultados.
- Una base para el análisis de rendimiento de costo de un proyecto.

## Utilización del EV

Para poder obtener un análisis que nos determine correctamente el estado y rendimiento del proyecto mediante EARNED VALUE, es crítico el diseño de la WBS, dado que la aplicación del EARNED VALUE supone la medición de lo actualmente conseguido contra una base de referencia. Sin la línea de base, no puede haber ninguna medida significativa.

Preparar una WBS completa para el proyecto presupone que cada tarea de la misma cumple con los siguientes requisitos:

- Deben estar definidas las fechas de inicio y fin.
- La tarea debe producir un resultado tangible, cuya finalización se puede evaluar objetivamente.
- Cada tarea debe tener asignados unos costos, aunque sean sólo los costos de mano de obra para su realización.
- Configurar el tamaño de los paquetes de trabajo de las cuentas de costos.

Los Paquetes de trabajo son las unidades más pequeñas de trabajo de la WBS y se agrupan en cuentas de costos. Estas son normalmente el nivel más bajo en la WBS donde se realizan asignación y seguimiento de los costo.

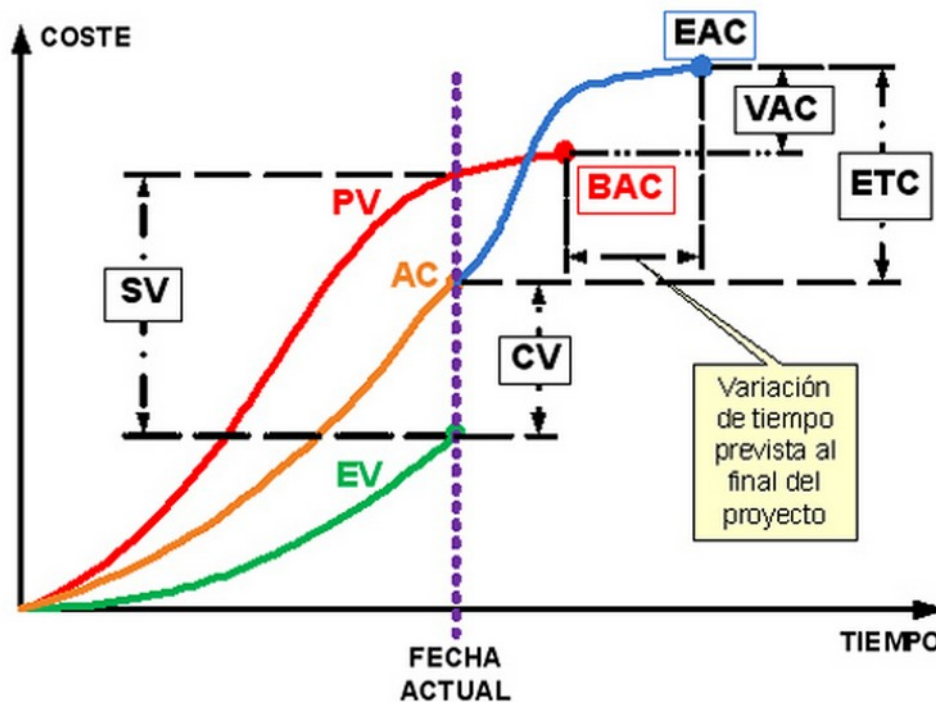
Se hace necesario también disponer de un medio para recopilar la información acerca de los costos reales, dado que la parte más difícil en la aplicación del EARNED VALUE es la determinación del costo real asumido en un momento dado.

### **Indicadores y principales términos de Earned Value**

La metodología del EARNED VALUE maneja su propia simbología y conceptos, los cuales son los siguientes:

- EV (Earned Value): BCWP (Budget Cost Work Performed) Costo presupuestado del trabajo ejecutado.
- AC (Actual Cost): ACWP (Actual Cost Work Performed) Costo real del trabajo ejecutado
- PV (Planned Value): BCWS (Budget Cost Work Scheduled) Costo presupuestado del trabajo programado. Valor monetario previsto en el plan de proyecto para una tarea determinada de la WBS.
- CV (Cost Variance): Variación de Costos. Medida para indicar la desviación de los costos respecto del presupuesto previsto.
- CPI (Cost Performance Index): Índice de Desempeño del Costo. Índice del rendimiento de cada unidad monetaria invertida en el proyecto.
- SV (Schedule Variance): Variación del Cronograma. Medida histórica para indicar el porcentaje de avance respecto del plan previsto.
- SPI (Schedule Performance Index): índice de Desempeño del Cronograma. Índice de eficiencia relativa a cuánto valor se ha conseguido realmente respecto del que está programado para ser llevado a cabo. Porcentaje de avance respecto del plan previsto.
- BAC (Budget at Completion): Presupuesto PREVISTO y aprobado para la TODO el esfuerzo proyecto.
- EAC (Estimate at Completion): Previsión del costo total al finalizar el proyecto según los datos actuales. Su cálculo dependerá de la previsión en la evolución del BAC.
- ETC (Estimate to Complete): Estimación del costo necesario desde el momento actual hasta finalizar el proyecto.
- VAC (Variance at Completion): Desviación final prevista del presupuesto.

**Podremos ver en el siguiente gráfico de costo/tiempo el significado de cada uno de los términos:**

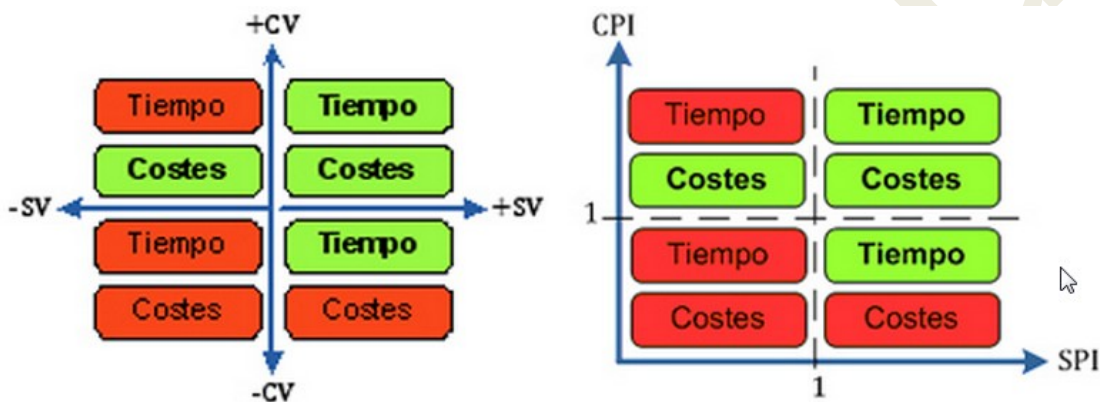


Fórmulas de Cálculo:

Acrónimo	Fórmula	Interpretación
CV	$EV - AC$	Negativo: Costos por encima de lo previsto Positivo: Costos por debajo de lo previsto
CPI	$\frac{EV}{AC}$	<1: Costos por encima de lo previsto >1: Costos por debajo de lo previsto
SV	$EV - PV$	Negativo: Plazos por encima de lo previsto Positivo: Plazos por debajo de lo previsto
SPI	$\frac{EV}{PV}$	<1: Plazos por encima de lo previsto >1: Plazos por debajo de lo previsto
EAC	$\frac{BAC}{CPI}$	No hay variación del BAC. Se prevee continuar con el mismo ratio de gastos.
	$AC + ETC$	Se utiliza cuando la estimación del BAC fue totalmente errada. Se recalcula el ETC.
	$AC + (BAC - EV)$	Se utiliza cuando los desvíos actuales del BAC, no se van a mantener en el futuro.

	$\frac{AC + (BAC - EV)}{CPI}$	Se utiliza cuando los desvíos actuales del BAC se van a mantener en el futuro.
ETC	$EAC - AC$	Es la estimación del faltante hasta la conclusión.
VAC	$BAC - EAC$	Negativo: Costos por encima de lo previsto Positivo: Costos por debajo de lo previsto.

Se pueden representar los desvíos de Costos y Plazos de la siguiente manera:



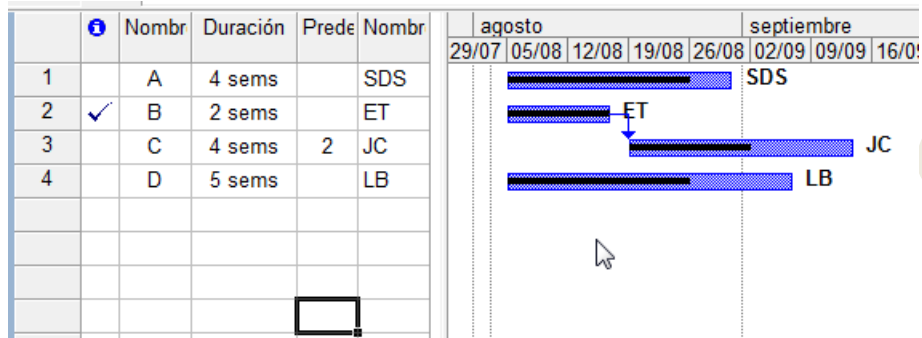
### Ejemplos Numéricos:

#### EJEMPLO 1:

Supóngase tener el siguiente proyecto, el cual consta solamente de 4 tareas, a saber:

Tarea	Plazo (semanas)	Predecesoras	Costo Total de cada Tarea (en \$)
A	4	--	200
B	2	--	200
C	4	B	400
D	5	--	500

Lo primero que debe realizarse, es un Diagrama de Gantt y sus costos asociados, tal como se observa en la siguiente ilustración:



Imagine querer analizar dicho proyecto sobre la finalización de la semana 4.

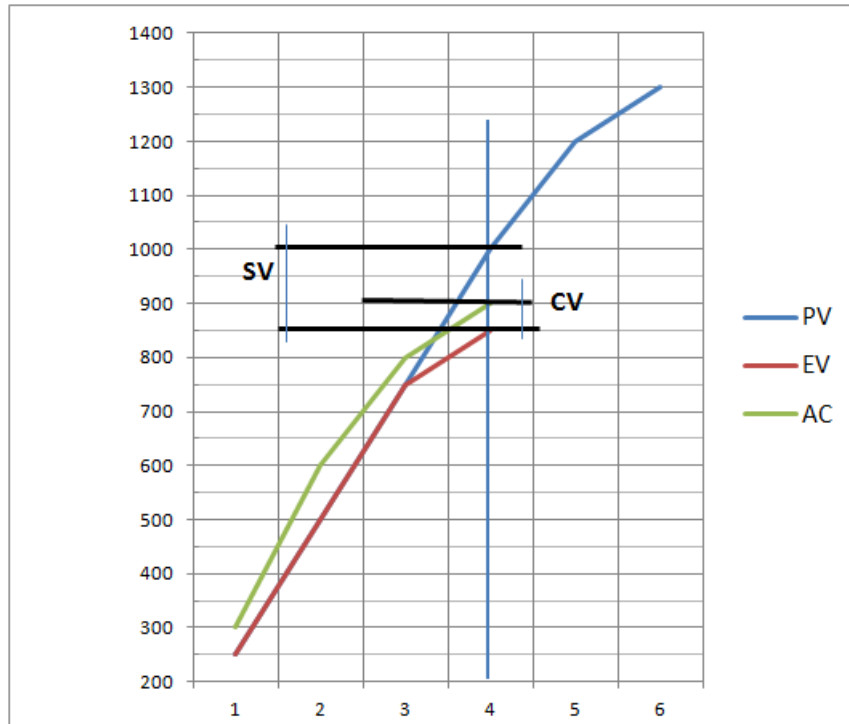
El grado de avance del proyecto, a la semana 4, es el que se observa en ambas ilustraciones.

	1	2	3	4	5	6
A	50	50	50	50		
B	100	100				
C			100	100	100	100
D	100	100	100	100	100	
PV	250	250	250	250	200	100
EV	250	500	750	1000	1200	1300
AC	250	250	250	100		
	250	500	750	850		
	300	600	800	900		

Una vez asignados los costos semanales por tarea, se suman los mismos, en un primer caso el total teórico, y luego sólo el correspondiente al avance real del proyecto.

( El monto de \$900 del "Actual Cost" debe ser un dato conocido)

Graficamos el costo en función del tiempo obteniéndose lo siguiente:



Se desprende de allí, entonces, la siguiente información:

PV = \$ 1000

AC = \$900

EV = \$ 850

Procedemos ahora a calcular los diferentes índices de costos, tiempos y desempeño de dicho proyecto a la semana 4:

#### VARIACIÓN DE COSTOS:

- $CV = EV - AC = 850 - 900 = -50$

VARIACIÓN DE PLAZOS:

2.  $SV = EV - PV = 850 - 1000 = -150$

ÍNDICES DE DESEMPEÑO:

3.  $CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{850}{900} = 0,94$

4.  $SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{850}{1000} = 0,85$

ESTIMATIVAS PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROYECTO:

5. Alternativa 1 para  $EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{1300}{0,94} = 1383$

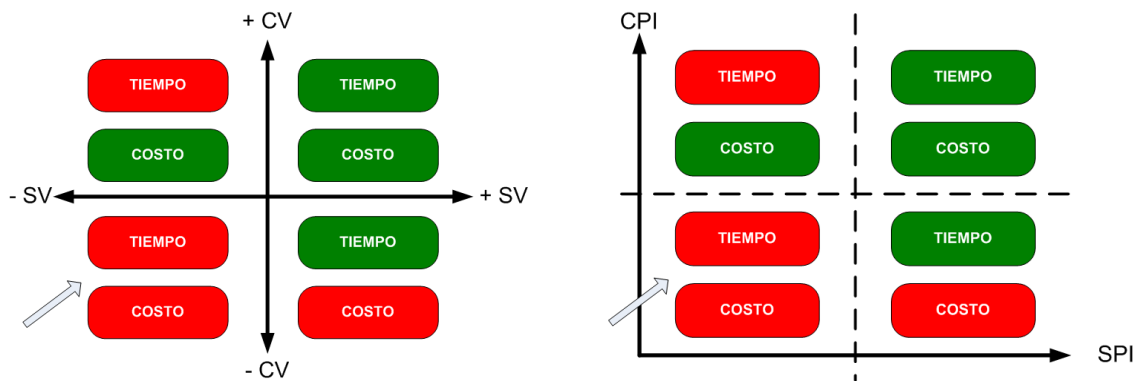
Alternativa 2 para  $EAC = AC + \frac{BAC - EV}{CPI} = 900 + \frac{1300 - 850}{0,94} = 1378$

6.  $ETC = EAC - AC = 1383(NOTA) - 900 = 483$

7.  $VAC = BAC - EAC = 1300 - 1383 = -83$

Suelen representarse dichos valores de costos e índices en un par de ejes, tal como se observa en la ilustración siguiente:





**Ejemplo 2:**

PV = \$ 400

AC = \$ 325

EV = \$ 375

BAC = \$ 500

**VARIACIÓN DE COSTOS:**

1.  $CV = EV - AC = 375 - 325 = 50$

**VARIACIÓN DE PLAZOS:**

2.  $SV = EV - PV = 375 - 400 = -25$  es malo, estamos atrasados

**ÍNDICES DE DESEMPEÑO:**

3.  $CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{375}{325} = 1,15$  es bueno, estamos gastando menos.

4.  $SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{375}{400} = 0,94$

ESTIMATIVAS PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROYECTO:

5. Alternativa 1 para  $EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{500}{1,15} = 434,78$

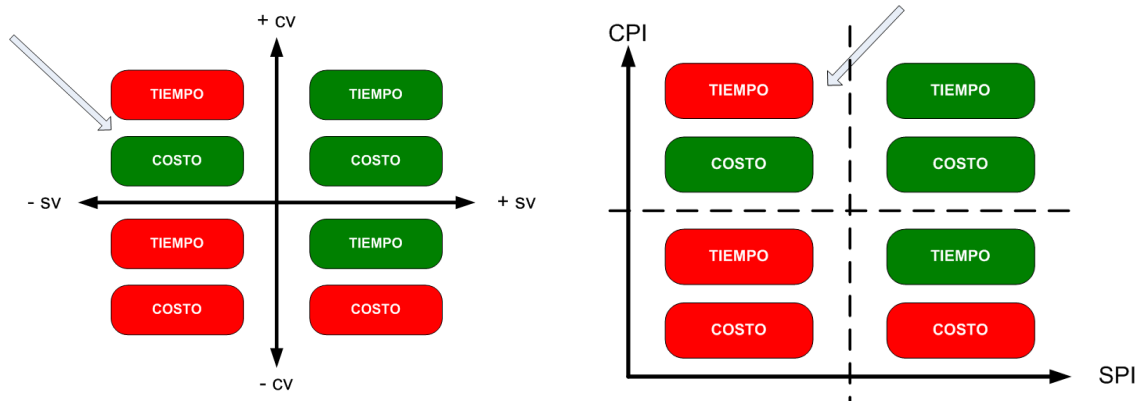
Alternativa 2 para  $EAC = AC + \frac{BAC - EV}{CPI} = 325 + \frac{500 - 375}{1,15} = 433,7$

Alternativa 3 (estimo ETC: 130)  $EAC = AC + ETC = 325 + 130 = 455$

Alternativa 4 para  $EAC = AC + (BAC - EV) = 325 + 500 - 375 = 450$

6.  $ETC = EAC - AC = 450 - 325 = 125$  con EAC=450

7.  $VAC = BAC - EAC = 500 - 450 = 50$  con EAC=450



### Ejemplo 3:

BAC = \$ 10.000

PV = \$ 2.200

AC = \$ 2.500

EV = \$ 2.000

### VARIACIÓN DE COSTOS:

1.  $CV = EV - AC = 2000 - 2500 = -500$

### VARIACIÓN DE PLAZOS:

2.  $SV = EV - PV = 2000 - 2200 = -200$

### ÍNDICES DE DESEMPEÑO:

3.  $CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{2000}{2500} = 0,8$  es bueno, estamos gastando menos.

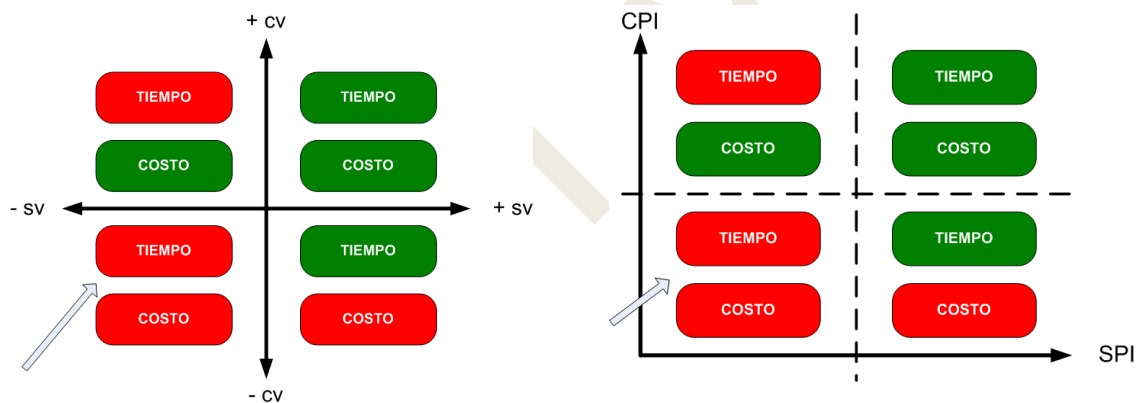
4.  $SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{2000}{2200} = 0,9$

ESTIMATIVAS PARA LA CONCLUSIÓN DEL PROYECTO:

5. Uso alternativa 1 para  $EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{10000}{0,8} = 12500$

6.  $ETC = EAC - AC = 12500 - 2500 = 10000$

7.  $VAC = BAC - EAC = 10000 - 12500 = -2500$



Ing. Sergio Salimbeni

Vea otros documentos de interés: <http://www.activusla.com/whitepapers/whitepapers.htm>

FIN