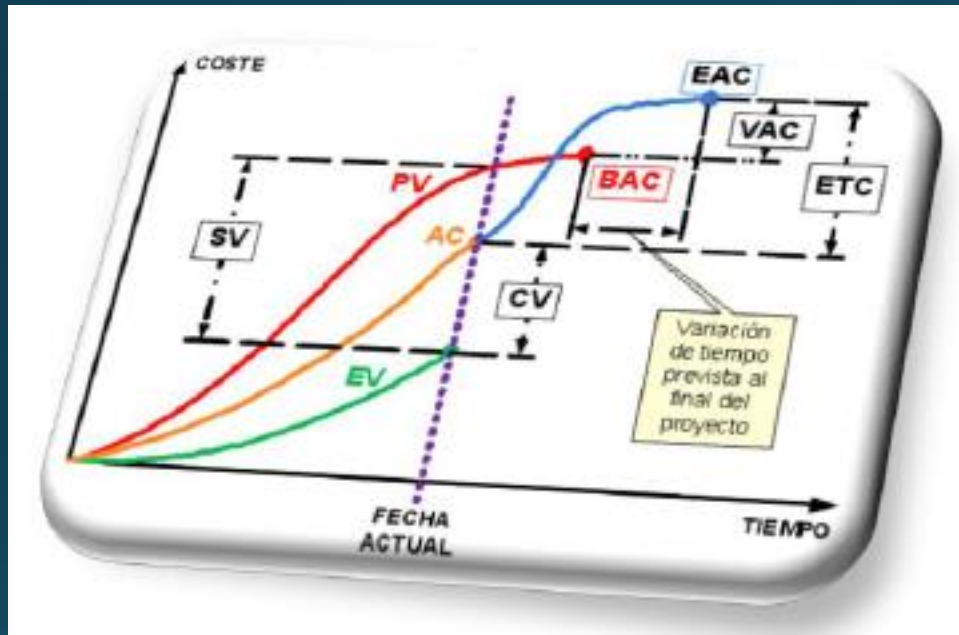


Valor ganado



Fuente: *Walt Lipke*

Gestión del Valor Ganado - EVM

La gestión de Valor Ganado EVM (del inglés Earned Value Management) es uno de las técnicas más importantes de la Dirección de Proyectos.

Es importante, porque ha demostrado ser una técnica fundamental de seguimiento y control, y que no ha podido ser reemplazada con éxito por otra metodología similar.

Gestión del Valor Ganado - EVM

Historial

Una versión rudimentaria de EVM surge por primera vez en el año 62 como parte del sistema PERT/COST en el proyecto de misiles balísticos Minuteman del Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

En 1998 se publica la primera norma de EVMS bajo la designación ANSI/EIA-748 con 32 reglas o criterios. En 1999 el gobierno americano da un paso hacia adelante y dispone que el estándar 748 deba ser en adelante, obligatorio para todos los contratos de las agencias federales (DoD, DoE o NASA).

Gestión del Valor Ganado - EVM

Historial

La última versión actualizada de esta norma es la ANSI/EIA 748-C que acaba de ser publicada el 1 de marzo de 2013. Sigue teniendo 32 criterios, aclara diversos términos, incluyendo cuentas de control y enfatiza riesgos y oportunidades.

Gestión del Valor Ganado - EVM

Historial

El PMBoK® lo ha incorporado desde su 1º Edición. Incluye Valor Ganado como una técnica en la sección 7.4 de Control de Costos, de una manera bastante completa pero aún insuficiente. También EVM es tratada en el proceso Control de Cronograma sección 6.7

Earned Value o Valor Ganado

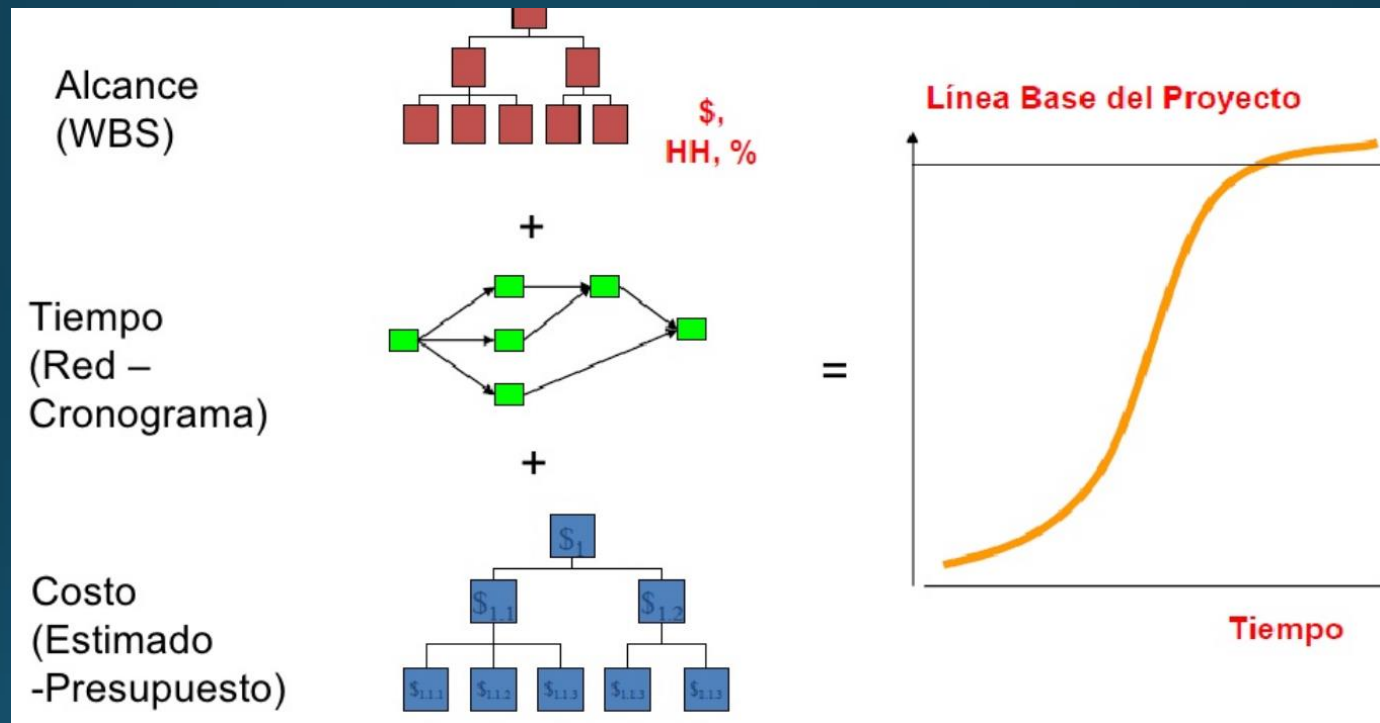
¿Qué necesitamos en cada punto de control?

1.- Información de la Planificación

2.- Información de la Ejecución

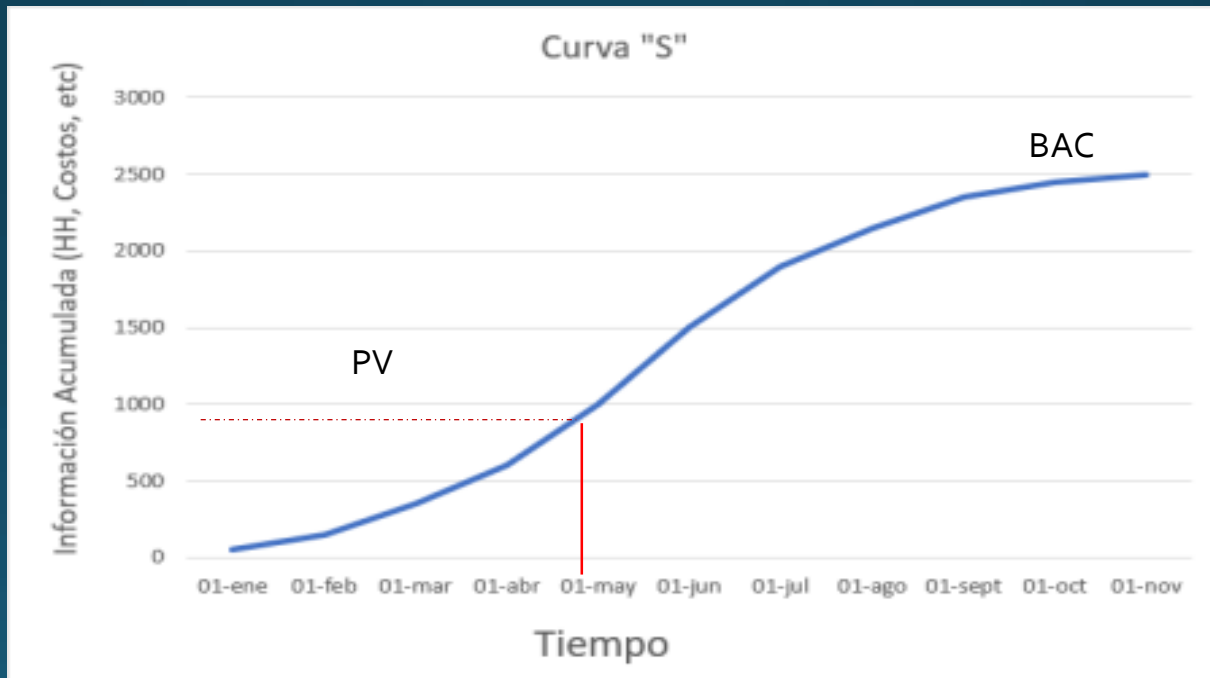
3.- Información de los Costos incurridos

Planificación



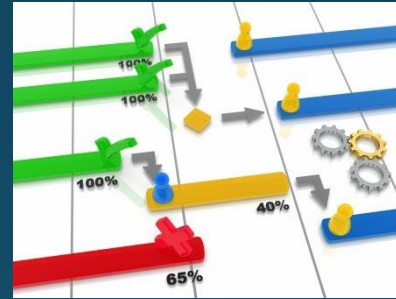
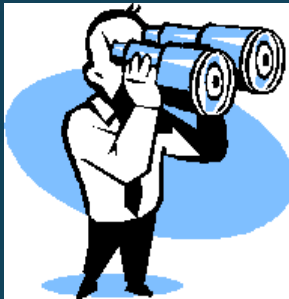
EVM—Valor Ganado

PV Valor Planificado



BAC = Presupuesto a la Conclusión

Ejecución



Observación, reuniones con el equipo, revisión de estado de los entregables según el cronograma, % de avance

Costos incurridos



Es todo lo contable, todos los egresos económicos.
Sueldos, horas extras, gastos varios, compras, etc.

Tres Valores

VIEJA TERMINOLOGIA

BCWS – Budgeted Cost of Work Scheduled

BCWP – Budgeted Cost of Work Performed

ACWP – Actual Cost of Work Performed

NUEVA TERMINOLOGIA

PV – Planned Value

EV – Earned Value

AC – Actual Cost



4 Valores

1. **PV** = Valor Planificado. Sale de la Planificación
2. **EV** = Valor Ganado. Sale de lo realizado al momento de la medición, según la planificación.
3. **AC** = Costo Real. Sale de la parte Contable, son los costos reales de lo realizado al momento de la medición.
4. **BAC** = Presupuesto a la Conclusión

Gestión del Valor Ganado - EVM

ES –Cronograma ganado



Gestión del Valor Ganado - EVM

Otros valores

AT = Actual Time (Tiempo actual, hoy o dato de fecha).

ES = Earned Schedule (Cronograma ganado, punto en el tiempo cuando el progreso actual se planeo que ocurra).

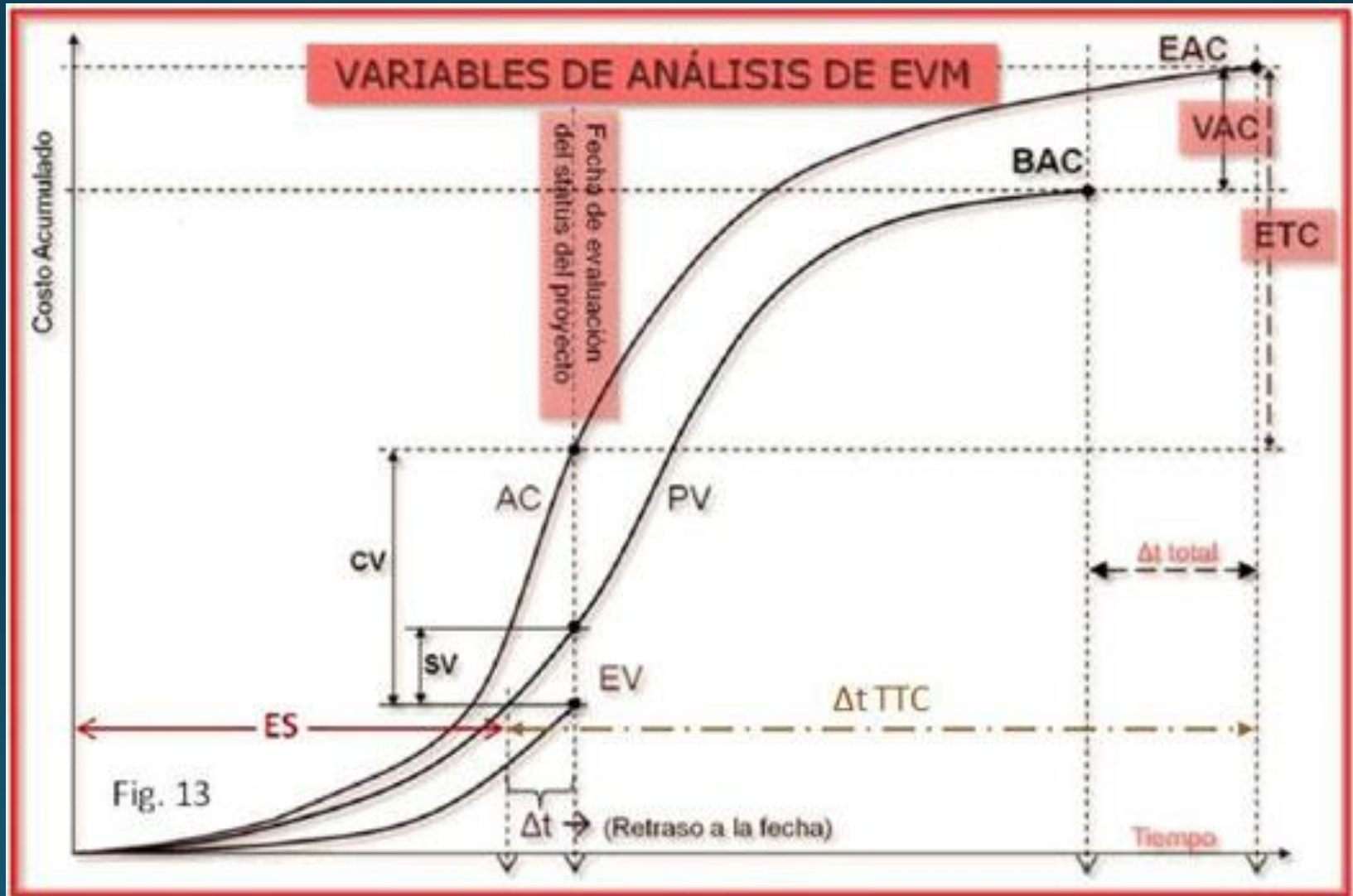
PD = Planned Duration (Duración planeada del proyecto)

ED = Estimation Duration (Duración estimada del proyecto)

PCD = Planned Completion Date (Fecha de finalización planeada del proyecto)

ECD = Estimated Completion Date (Fecha de finalización estimada del proyecto)

Gestión del Valor Ganado - EVM



Gestión del Valor Ganado - EVM

% de Avance

% Avance Planificado → PV/BAC

% Avance Real → EV/BAC

Gestión del Valor Ganado - EVM

- Las Variaciones

$$CV = EV - AC$$

$$SV = EV - PV$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Respecto al cronograma planeado:

$$SV \% = SV / PV$$

Con respecto a la línea de base del presupuesto:

$$CV \% = CV / AC$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

INDICES

Los índices nos mostrarán que es lo que estamos logrando hacer (o ganancia) con nuestros recursos (inversión).

Índices menores a la unidad son desfavorables.

- CPI es el índice de desempeño del presupuesto (Cost Performance Index):

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC}$$

- SPI es el índice de desempeño del cronograma (Schedule Performance Index):

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV}$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

ES –Cronograma ganado

Tradicionales

$$SPI = EV / PV$$

$$CPI = EV / AC$$

$$EAC = BAC / CPI$$

$$SV(\$) = EV - PV$$

Nuevas

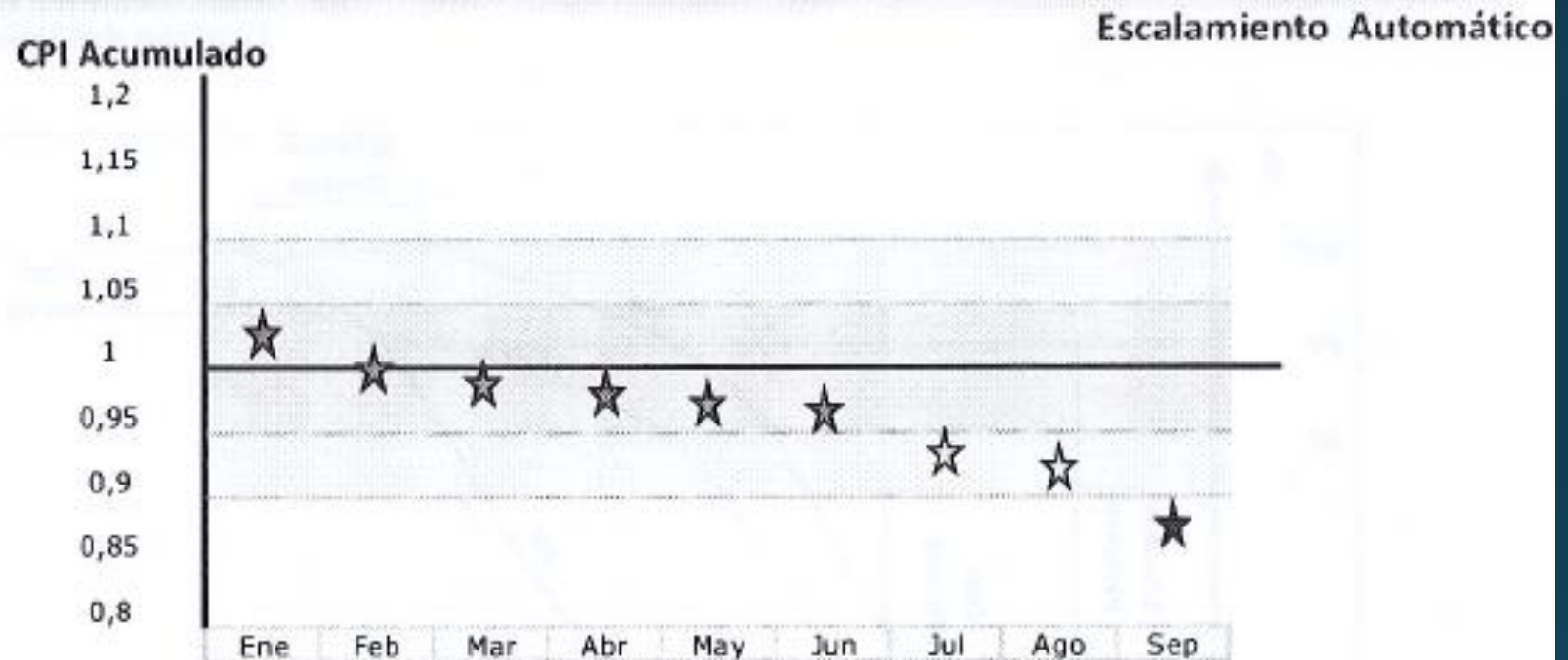
$$SPI(t) = ES / AT$$

$$ED(t) = PD / SPI(t)$$

$$ECD = \text{Fecha de inicio} + ED$$

$$SV(t) = ES - AT$$

Gestión del Valor Ganado - EVM



Por ejemplo

- Los desvíos mayores a un rango preestablecido (en el ejemplo $>+5\%$ ó $<-5\%$), requieren un análisis de la varianza.
- Los desvíos que superan un rango crítico (en este caso $>+10\%$ ó -10%), disparan un alerta y procedimientos de emergencia
- Nótese que se aplica a varianzas de ambos signos

Gestión del Valor Ganado - EVM

Índice Costo – Cronograma (CSI)

Mide el grado de compensación entre el CPI y el SPI.

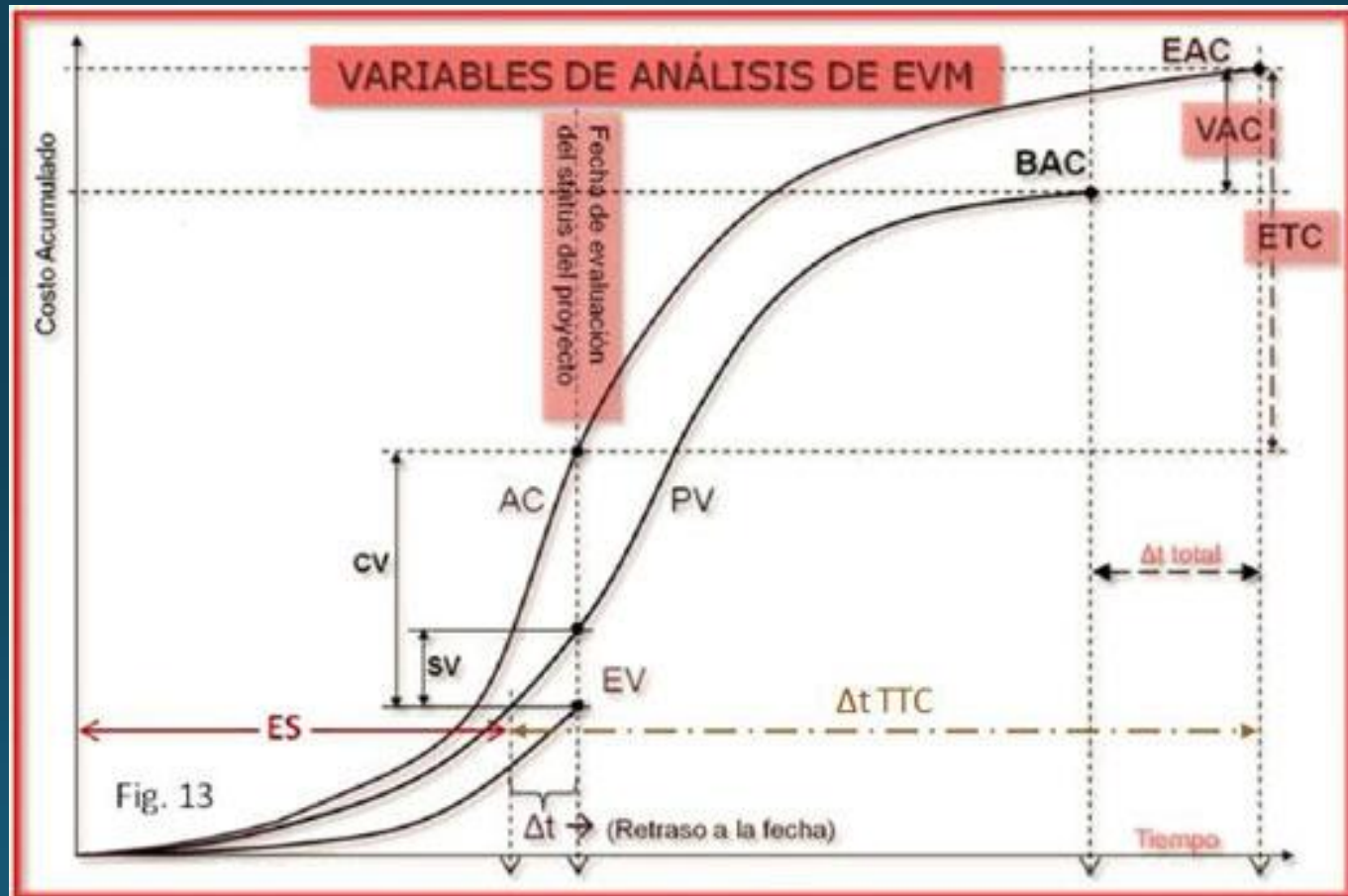
Esta medida es útil cuando uno de los índices (CPI o SPI) es mayor que 1 y el otro es menor que 1, para dar una idea de la posibilidad de recuperación del proyecto, compensando costos con tiempo o al contrario.

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

Entre más se aleje CSI de 1.0, menor es la posibilidad de que el proyecto se recupere.

Gestión del Valor Ganado - EVM

Pronósticos



Gestión del Valor Ganado - EVM

Pronósticos

El método más común de pronóstico de la EAC es una suma ascendente manual, efectuada por el director del proyecto y el equipo del proyecto. El método ascendente de EAC utilizado por el director del proyecto se basa en los costos reales y en la experiencia adquirida a partir del trabajo completado y requiere que se realice una nueva estimación para el trabajo restante del proyecto.

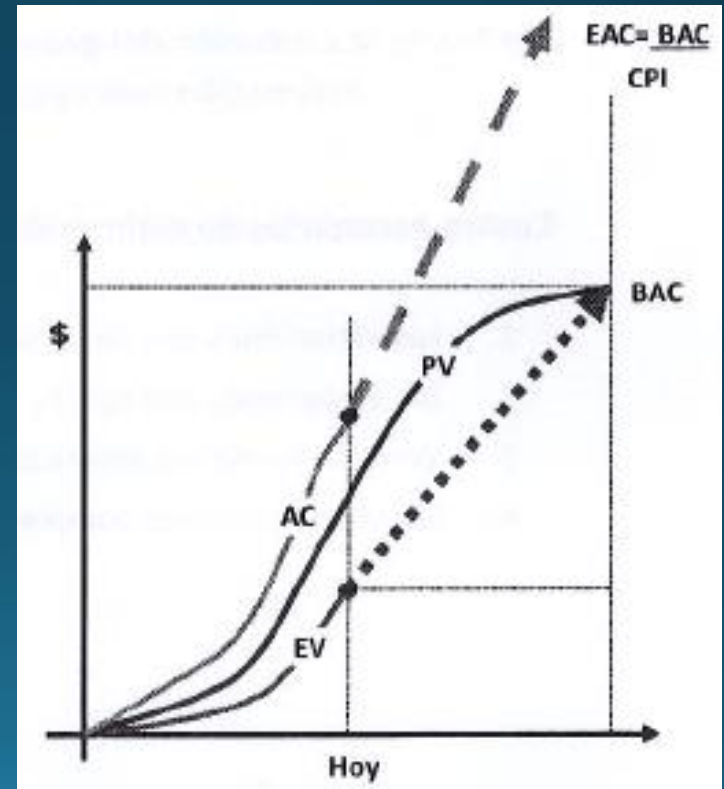
Fórmula: $EAC = AC + ETC$ ascendente.

Gestión del Valor Ganado - EVM

Formas de Calcular el ETC

- Se asume que el proyecto se comportará como hasta la fecha, por lo que utilizamos el último CPI calculado:

$$ETC_1 = [BAC - EV] / CPI$$

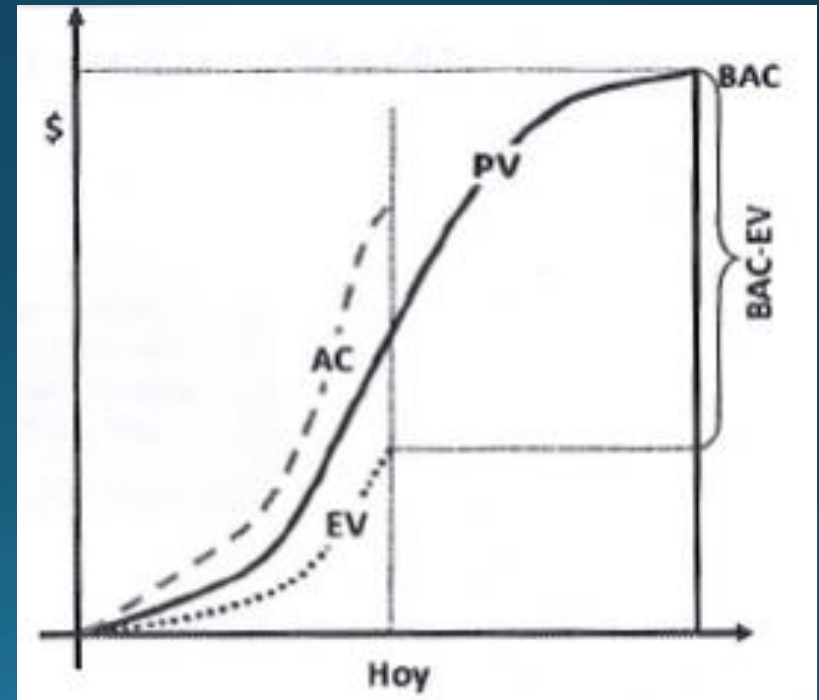


Gestión del Valor Ganado - EVM

Formas de Calcular el ETC

- Cuando no se esperan variaciones en el futuro, lo que significa que el proyecto asegura terminar en el presupuesto (BAC):

$$ETC_2 = BAC - EV$$



Gestión del Valor Ganado - EVM

Formas de Calcular el ETC

- En este caso el remanente del proyecto se comportará según una cierta combinación de CPI y SPI. Los factores a y b pueden ser cualquier combinación, como ser 0, o 50 y 50%, 30 y 70%, etc.:

$$\text{ETC}_3 = [\text{BAC}-\text{EV}] / [a\%\text{CPI} \times b\%\text{SPI}]$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Formas de Calcular el ETC

- Si tenemos la posibilidad de obtener un nuevo estimado, seguramente con menor incertidumbre, esta es la manera más correcta de obtener ETC:

ETC₄ = Un nuevo estimado

Gestión del Valor Ganado - EVM

Fórmula: $EAC = AC + ETC$ ascendente.

Elijo 1 de los 4 ETC

“Variación a la Conclusión” **VAC**
(Variation at Completion)

$$VAC = BAC - EAC$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

La variación relativa al presupuesto aprobado calculado como porcentaje sería:

$$\text{VAC\%} = \text{VAC} / \text{BAC}$$

VAC% nos indica cuanto nos hemos excedido en el presupuesto autorizado.

Gestión del Valor Ganado - EVM

Tiempo estimado para culminar (Δt_{TTC})

$$EACT = (BAC / SPI) / (BAC / MESES)$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Tiempo estimado para culminar

Otra fórmula es:

$$\text{TIEMPO UTILIZADO} + \left[\frac{\text{TIEMPO TOTAL PLANEADO} - \text{TIEMPO UTILIZADO}}{\text{SPI}} \right] \div \text{SPI} = \text{MESES}$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

ES –Cronograma ganado

Tradicionales

$$SPI = EV / PV$$

$$CPI = EV / AC$$

$$EAC = BAC / CPI$$

$$SV(\$) = EV - PV$$

Nuevas

$$SPI(t) = ES / AT$$

$$ED(t) = PD / SPI(t)$$

$$ECD = \text{Fecha de inicio} + ED$$

$$SV(t) = ES - AT$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

Proyecto Acme:

- Tiempo total estimado 60 meses (5 años)
- Presupuesto total estimado de 10 millones u\$s
- Inicio: 1/01/2018 – Fin Estimado: 31/12/22
- Hoy estamos en el mes número 30 de la ejecución
- Fecha de hoy: 1/6/2020

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

Datos que sabemos:

- PD = 60 meses (5 años)
- PCD = 31/12/22
- BAC = 10 millones u\$s
- AT = mes 30 ; 1/6/2020
- PV = 6,5 millones u\$s. Sale de la curva “S”

Datos que debemos obtener:

- EV Valor Ganado
- AC Costo Real

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo



Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

Vamos obteniendo:

- PD = 60 meses (5 años)
- PCD = 31/12/22
- BAC = 10 millones u\$s
- AT = mes 30 ; 1/6/2020
- PV = 6,5 millones u\$s. Sale de la curva “S”
- EV = 4,5 millones u\$s (de la medición de lo realizado)
- AC = 8 millones u\$s (de los costos reales)

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

% de Avance

% Avance Planificado → PV/BAC

$$\rightarrow 6,5 / 10 = 0,65 \%$$

% Avance Real → EV/BAC

$$\rightarrow 4,5 / 10 = 0,45 \%$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

- Las Variaciones

$$CV = EV - AC$$

$$\rightarrow 4,5 - 8 = - 3,5 \text{ millones u\$s}$$

$$SV = EV - PV$$

$$\rightarrow 4,5 - 6,5 = - 2 \text{ millones u\$s} \rightarrow \text{es SV(\$)}$$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo



Transpolando EV a la curva “S”

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

- $ES = 22$ meses
- $SV(t) = ES - AT$
 - $22 - 30 = -8$ meses

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

- Índices de Desempeño

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC}$$

-> $4,5 / 8 = 0,5625$ Eficiencia del costo. Vamos al 56,25 %

$$\text{SPI}(\$) = \text{EV} / \text{PV}$$

-> $4,5 / 6,5 = 0,6923$

$$\text{SPI}(t) = \text{ES} / \text{AT}$$

-> $22 / 30 = 0,7333 \rightarrow$ éste se debe tomar.

Progreso de avance al 73,33 %

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

- Pronósticos



Ejemplo

- Pronósticos
- Fórmula: $EAC = AC + ETC$ (a calcular)
 - $ETC1 = [BAC - EV] / CPI$
 - $ETC2 = BAC - EV$
 - $ETC3 = [BAC - EV] / [a\%CPI \times b\%SPI]$
 - $ETC4 = \text{Un nuevo estimado}$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

- Pronósticos
- Fórmula: $EAC = AC + ETC$ (a calcular)
 - $ETC1 = [BAC - EV] / CPI = (10M - 4,5M) / 0,5625 = 9,77M$
 - $ETC2 = BAC - EV = (10M - 4,5M) = 5,5 M$
 - $ETC3 = [BAC - EV] / [a\%CPI \times b\%SPI] =$
 - $ETC4 = \text{Un nuevo estimado} = 7,4M$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

- Pronósticos
- Fórmula: $EAC = AC + ETC_4$ (se determinó optar por la 4)
- $EAC = 8M + 7,4M = 15.400.000 \text{ u\$s}$

Gestión del Valor Ganado - EVM

Ejemplo

“Variación a la Conclusión” **VAC**
(Variation at Completion)

$$VAC = BAC - EAC$$

$$VAC = 10M - 15,4M = - 5,4 \text{ millones u\$s}$$

$$VAC\% = VAC / BAC$$

$$VAC\% = -5,4M / 10M = - 0,54 \% \text{ Nos excedimos un } 54\% \text{ del presupuesto original}$$

Tiempo estimado para culminar (Δt TTC)

$$\Delta t \text{ TTC} = (\text{BAC} / \text{SPI}(\$)) / (\text{BAC} / \text{MESES})$$

$$\Delta t \text{ TTC} = (10\text{M} / 0,6923) / (10\text{M} / 60) = 86,66 \text{ meses}$$

$$\Delta t \text{ TTC} = \text{ED} = \text{PD} / \text{SPI}(t) \rightarrow \text{es más fiable}$$

$$\text{ED} = 60 / 0,7333 = 81,82 \text{ meses}$$

$$\text{Si PCD} = 31/12/22 \rightarrow \text{ECD} = 31/10/24 \text{ (aprox)}$$