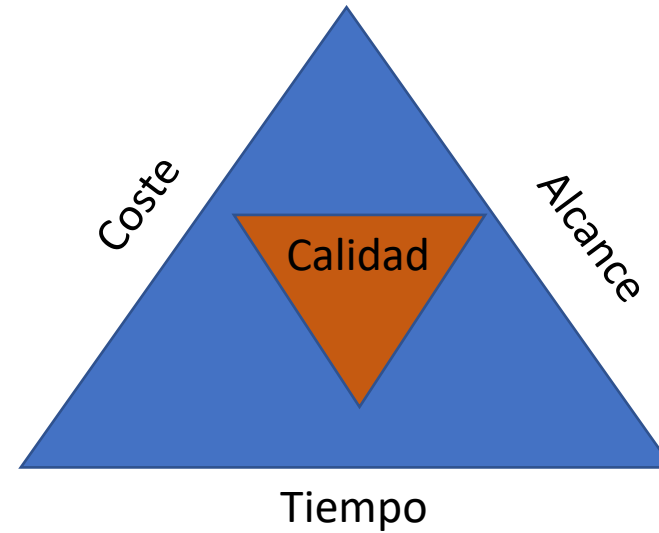


The background features two large, decorative, curved lines. One line, in shades of blue and green, curves from the top right towards the center. Another line, in shades of green and blue, curves from the bottom left towards the center. Both lines have a soft, multi-layered gradient effect.

Gestión del Coste

Gestión del coste del proyecto

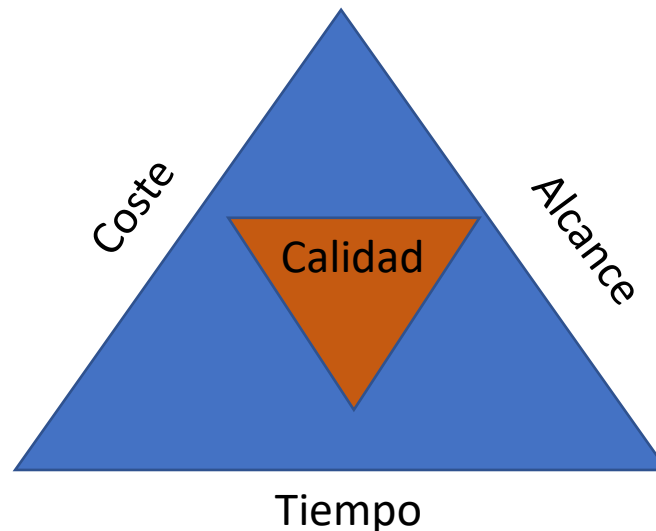
La gestión de la coste del proceso se encarga de fijar un presupuesto para acometer el proyecto, y controlar no pasarnos de ciertos márgenes.



Gestión del coste del proyecto

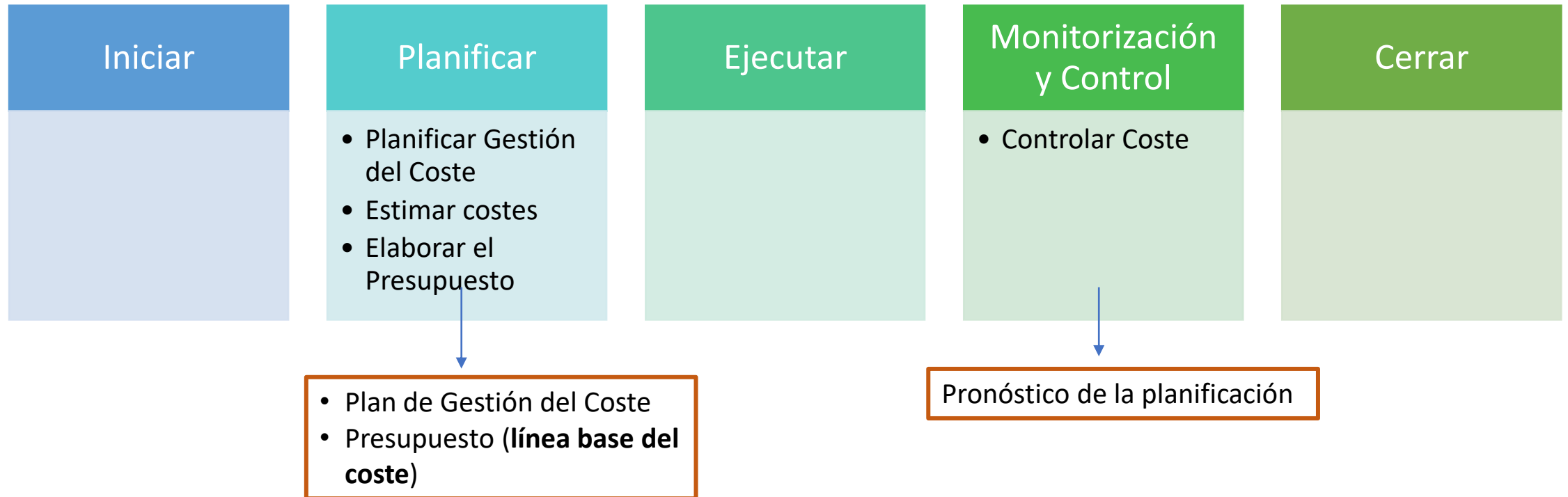
Aunque el presupuesto sólo tiene en cuenta la creación del producto, y la operación NO forma parte del proyecto, conviene anticipar (si es posible) el coste también del mantenimiento.

¿Construiríamos un producto muy barato, donde nos ahorramos 50K, pero la mala calidad hace que el coste para mantener el producto en funcionamiento sea muy alto debido a las numerosas modificaciones o manualidades a realizar?



Gestión del coste del proyecto

Área de conocimiento *Coste*



Plan de Gestión del Coste

© HMS

Tenemos que pensar (que a fin de cuentas es planificar) cómo vamos a obtener y a controlar todo el presupuesto del proyecto.

- ¿Qué herramientas vamos a utilizar para controlar el coste?
- ¿Cómo vamos a realizar la estimación?
- ¿Cómo voy a medir, y cada cuánto tiempo, el uso que estamos dando al presupuesto y si vamos bien o no?
- ¿Hay algún procedimiento articulado para cuando la desviación sobrepasa un umbral? ¿Cómo tenemos pensado actuar en esos casos? ¿Hay algún comité al que informar?
- ¿Qué cultura o política tiene la organización en cuanto a la gestión del presupuesto?
- ¿Qué software de apoyo vamos a utilizar?
- ¿Qué formato de reportes para indicar el uso del presupuesto vamos a utilizar?

Estimar coste

© HMS

Para cada actividad que hemos determinado, tenemos que evaluar cuál es su coste. Pueden utilizarse las mismas estrategias que utilizamos al medir la duración de las actividades.

Estimación One-Point

- Se realiza una estimación por actividad, basada en la experiencia del estimador o en información histórica.
- Podría ser problemática e inducir a añadir un “extra”.

Estimación por Analogía

- Se basa en estudiar proyectos o actividades similares realizados con anterioridad.

Estimación Paramétrica

- Las organizaciones pueden tener “maquinillos” que calculen la estimación. Por ejemplo, podemos tener “baremados” que todos los DAOs de complejidad media cuestan X.

Estimación Three-Point

- Aquí el estimador proporciona 3 estimaciones: optimista (O), más probable (M) o pesimista (P). A partir de aquí podemos hacer cálculos.
- Media; podemos calcular la media $(P+M+O)/3$
- Media ponderada: Podemos dar más peso a la estimación más probable: $(P+4M+O)/6$
- Desviación estándar: $(P-O)/6$
- Este tipo de estimación permite saber qué actividades presentan más riesgo (son aquellas con mayor desviación).

Estimar coste

Una de las estrategias más utilizadas es fijar un coste para cada tipo de actividad, y multiplicar el mismo por el número de jornadas.

Ejemplo:

37 jornadas de diseño: $37 \times \text{coste jornada diseño}$

46 jornadas de codificación: $46 \times \text{coste jornada codificación}$

Una vez fijado el coste de las actividades, mediante una simple suma se puede conocer el coste completo ***estimado*** del proyecto.

Estimar coste

¿Qué actividades tener en cuenta para estimar el coste?

Todo lo que se vaya a realizar tiene un coste.

Los siguientes conceptos conllevan coste:

- Tareas de gestión de proyecto.
- Tareas de recogida de requisitos.
- Tiempo empleado en reuniones.
- Actividades de despliegue de software.
- Actividades que se realicen después de la implantación, como verificaciones o soporte a usuario.
- **Desarrollo del software**: diseño, construcción, pruebas, documentación.....
- Esfuerzos que se realicen para garantizar la calidad.
- Equipamiento.
- Actividades que se externalizan.
- Formación necesaria.
- Espacios físicos necesarios.

Estimar coste

Tipos de coste

Fijo: No los podemos modificar tan fácilmente. *Ejemplo: alquiler de la oficina.*

Variable: Podemos contraerlo o expandirlo. *Ejemplo: cantidad de recursos a utilizar, número de programadores...*

Estimar coste

Como ya hemos comentado, para hacer frente a riesgos que puedan surgir, es conveniente disponer de una reserva de presupuesto.

Pero observar que esta reserva no es calculada “al azar” o “a dedo”. Nuestra función es medir los riesgos, y cuánto costaría mitigarlos o enfrentarlos si se manifiestan.

Las reservas suelen ser:

- **reserva de contingencia**: *que gestionada directamente por nosotros, que se calcula a partir de los riesgos detectados.*
- **reserva de la dirección**: *gestionada por Management, es decir, por nuestros jefes, para imprevistos no detectados. Suele ser un % del coste estimado del proyecto.*

Estimar coste

Las estimaciones pueden estar en un rango, no un importe exacto y concreto, salvo trabajos muy encorsetados.

A veces nos piden estimación de coste en fases muy iniciales del proyecto, para ver su viabilidad (por ejemplo, al hacer el *caso de negocio* o el *acta de proyecto*). Esas estimaciones de muy alto nivel obviamente tendrán mucha menos fiabilidad que las que podemos hacer una vez avanzada la planificación del proyecto.

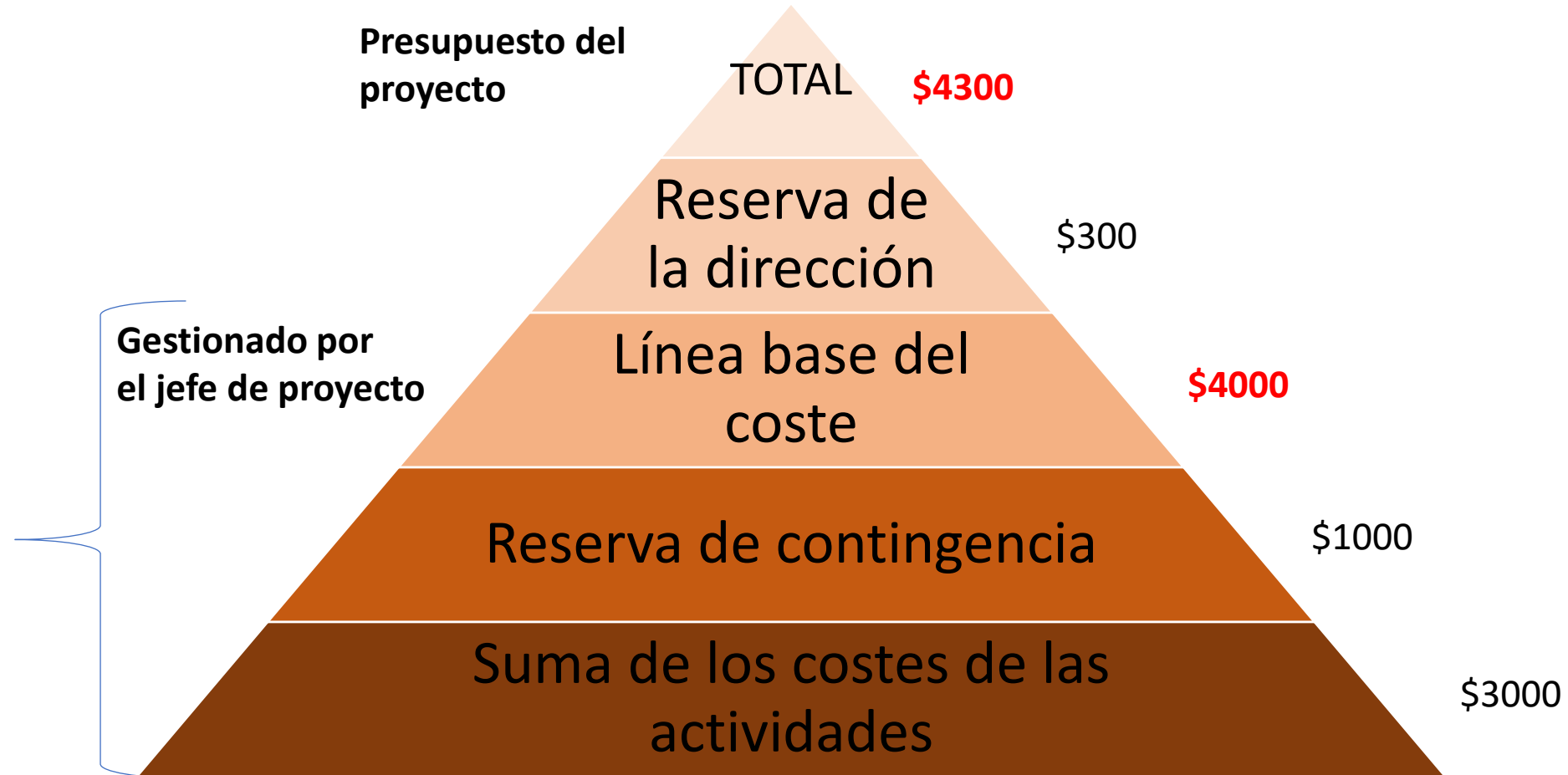
Durante la fase inicial del proyecto (fase de acta de constitución), una estimación de alto nivel suele ser: - **25% y +75% del coste real.**

Esta variación es conocida como *orden de magnitud*.

Durante la planificación del proyecto, la estimación es más fiable y el rango es **-10% y +10% del coste real.**

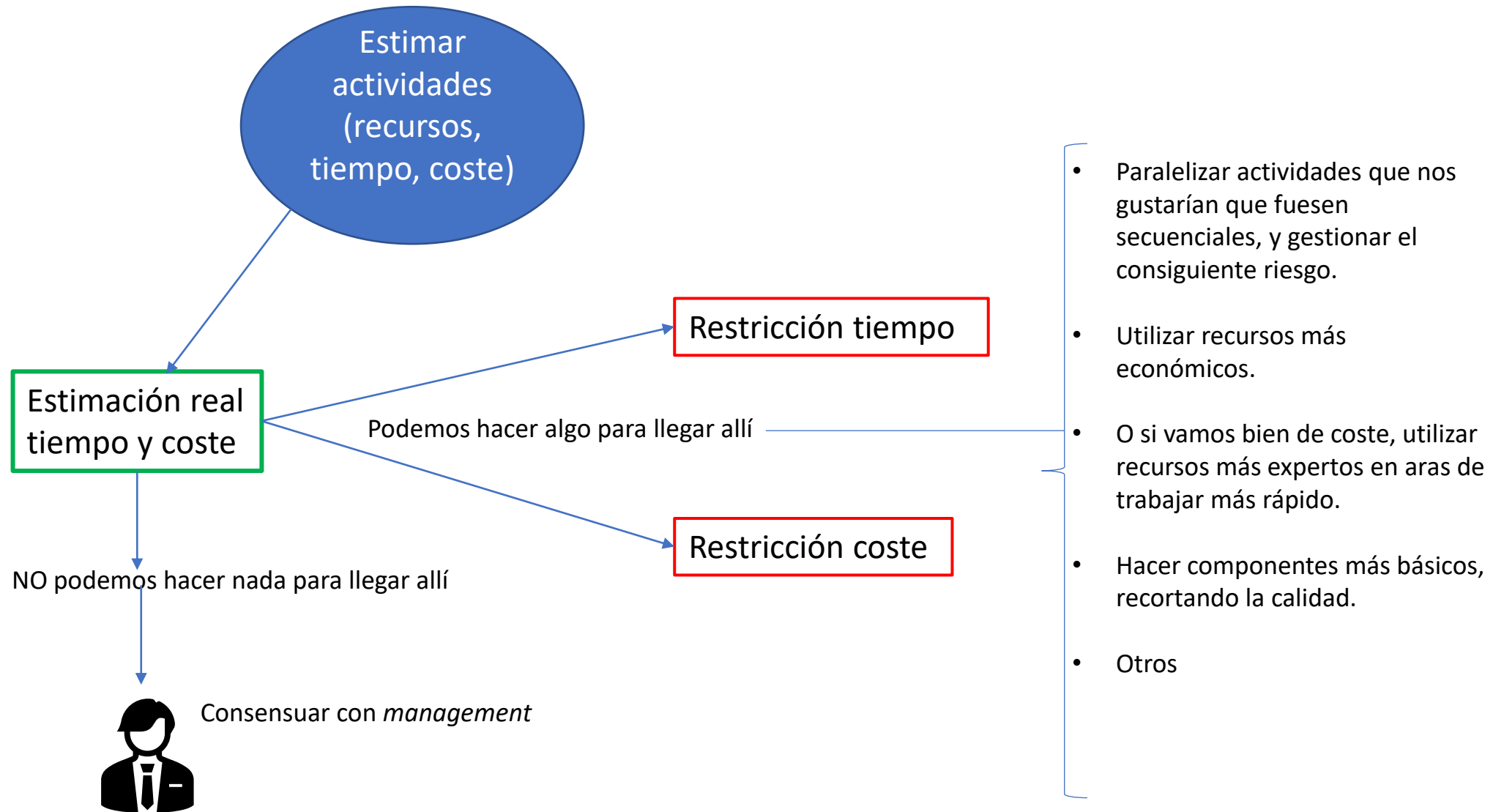
Elaborar presupuesto

Una vez tenemos determinado el coste de las actividades, también sabemos cuándo lo vamos a gastar ya que las actividades tendrán una fecha de inicio y fin. Esta es la **línea base del coste**.

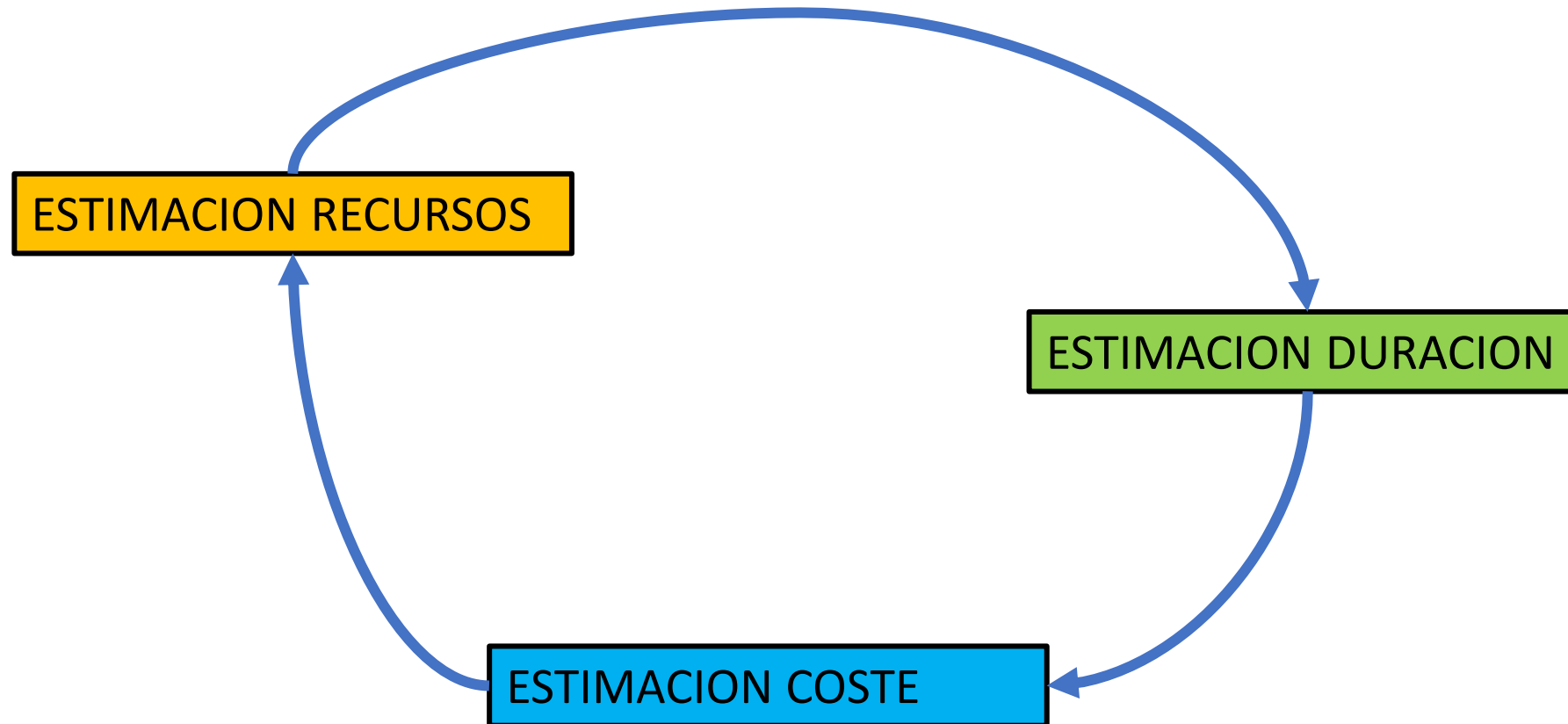


Estimación – Balancear restricciones

© HMS



Estimación de las actividades



Esto lo hemos tenido que “pensar” en la *planificación* de la gestión del coste.

¿Cómo controlar el coste? Lo hacemos de la misma manera que cualquier otra área de conocimiento o línea base: medimos periódicamente la evolución sobre lo planificado, y en base a las desviaciones observadas tomamos decisiones.

Antes, al planificar, hemos pensado ya cómo lo vamos a hacer, cada qué tiempo, y qué acciones tomar en base a algún umbral de desviación. ¿Qué hacemos si de repente llevamos gastado el 30% por encima de lo planificado? ¿Y si sólo llevamos gastado un 5% más?

Teoría del *valor Ganado* (*earned value*)

¿Cómo medir el coste utilizado?

- Lo interesante no es medir el coste solamente, sino el coste **en comparación con el trabajo que llevamos hecho**. Por ejemplo, supongamos que llevamos 1 mes de desarrollo, y llevamos gastado un 15% más, pero hemos realizado un 20% más del alcance que pretendíamos haber realizado hasta la fecha. ¿Es mala noticia o es buena?
- Lo “gastado” será mucho o poco en dependencia del avance del trabajo que llevemos, y cuánto pretendíamos que costase ese trabajo realizado.

Teoría del valor ganado (*earned value*)

© HMS

Un poco de historia

Año	Acontecimiento
1967	Adoptado por el Departamento de Defensa de U.S.A.
1991	Detuvo el programa multimillonario de desarrollo del bombardero A-12 Avenger
finales de los años 90	Se hace obligatorio su uso en todos los contratos de defensa en Estados Unidos
2002	A raíz de la promulgación de la <u>ley Sarbanes-Oxley</u> , que regula los requisitos y auditorías de los sistemas contables, se convirtió en una herramienta de uso popular para las empresas
2005	Se convierte en estándar en PMI

El “**valor ganado**” es el **valor** del trabajo que hemos completado.

La teoría del Valor Ganado (*earned value*) nos sirve para monitorizar no solamente el coste, sino el avance del proyecto:

- % del presupuesto gastado vs planificado
 - % del trabajo completado vs planificado
 - % tiempo transcurrido vs planificado
-
- ¿De dónde venimos?
 - ¿Dónde estamos ahora?
 - ¿Hacia dónde vamos?

Teoría del valor ganado (*earned value*)

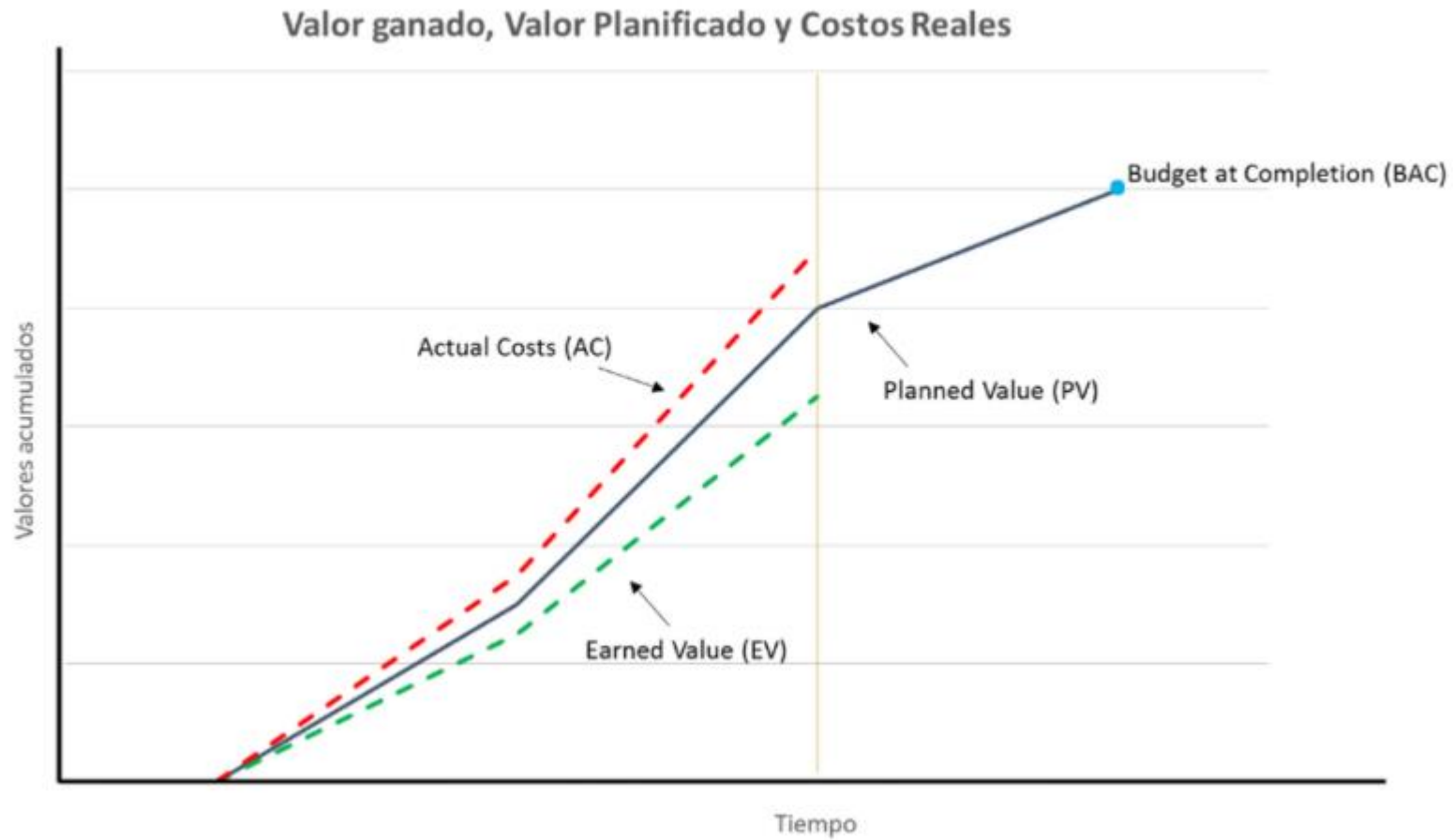
© HMS

- Se basa en 3 indicadores clave (PV, EV, AC)
 - PV: Valor planificado
 - EV: Valor ganado
 - AC: Coste real

Todas las cifras se miden en la misma unidad: COSTE (euros o similar)

Teoría del valor ganado (*earned value*)

© HMS



Medición del coste incurrido

Pongamos dos escenarios distintos para un proyecto que tiene un coste estimado de **\$10 000**. ¿Cuál de las dos situaciones planteadas es más favorable?

Planificado		Hoy
Construido: 30%		Por construir: 70%
Medición Escenario 1		
Gastado: \$4 000 Construido: 45%		Por gastar del presupuesto: \$6 000 Por construir: 55%
Medición Escenario 2		
Gastado : \$2 000 Construido: 10%		Por gastar del presupuesto : \$8 000 Por construir: 90%

Medición del coste incurrido

© HMS

Otra manera de verlo. En este proyecto, el 100% representan **\$10000**.

Planificado	Hoy
Valor planificado: \$3000 (30% del total)	Por construir: \$7000 (70% del total)
Escenario 1	
Gastado: \$4000 Valor Construido: \$4500 (45% del total) Con \$4000, he construido un valor de \$4500 😊	Por gastar del presupuesto: \$6000 Valor por construir: \$5500
Escenario 2	
Gastado : \$2000 Valor Construido: \$1000 (10% del total) Con \$2000, he construido un valor de \$1000 ☹️	Por gastar del presupuesto : \$8000 Valor por construir: \$9000

Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS

En este proyecto, el 100% representan **\$10 000**.

BAC (*Budget at Completion*) , valor planificado

\$10 000

Planificado

Hoy

PV (*planned value*): \$3000 (30% del total)

Por construir: \$7000 (70% del total)

Medición

AC (*actual cost*): Gastado \$4000

ETC (*Estimate Budget to Complete*): ¿?

EV (*earned value*): el porcentaje de trabajo realizado, ¿qué valor representa en coste?

Valor construido o Ganado: \$4500 (45% del total)

¿?

EAC (*Estimate Budget at Completion*)

EV ≥ PV **Good !!!**

EV < PV **Bad !!!**

Medición de trabajo realizado vs planificado

Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS

En este proyecto, el 100% representan **\$10 000**.

BAC (*Budget at Completion*), valor planificado

\$10 000

Planificado

Hoy

PV (*planned value*): \$3000 (30% del total)

Por construir: \$7000 (70% del total)

Medición

AC (*actual cost*): Gastado \$4000

EV (*earned value*): el porcentaje de proyecto terminado, ¿qué valor representa en coste?

Valor construido o Ganado: \$4500 (45% del total)

ETC (*Estimate Budget to Complete*): **EAC - AC**

¿?

EAC (*Estimate Budget at Completion*)

EV \geq AC **Good !!!**

EV < AC **Bad !!!**

Medición de coste incurrido vs trabajo realizado

Medición del valor ganado (*earned value*)

Tenemos que distinguir el concepto de **valor** del concepto de **coste**.

Se intenta tener una manera **homogénea** de expresarse, por eso el alcance se mide en **valor**, para poder comparar con el **coste** incurrido.

Un alcance tiene un **valor**, y se realiza a un determinado **coste**.

- Si en un proyecto de \$10 000 construyo una pieza de software que representa el 60% del proyecto, estoy desarrollando, en términos de valor, \$6 000 euros.

En cuanto a progreso del proyecto

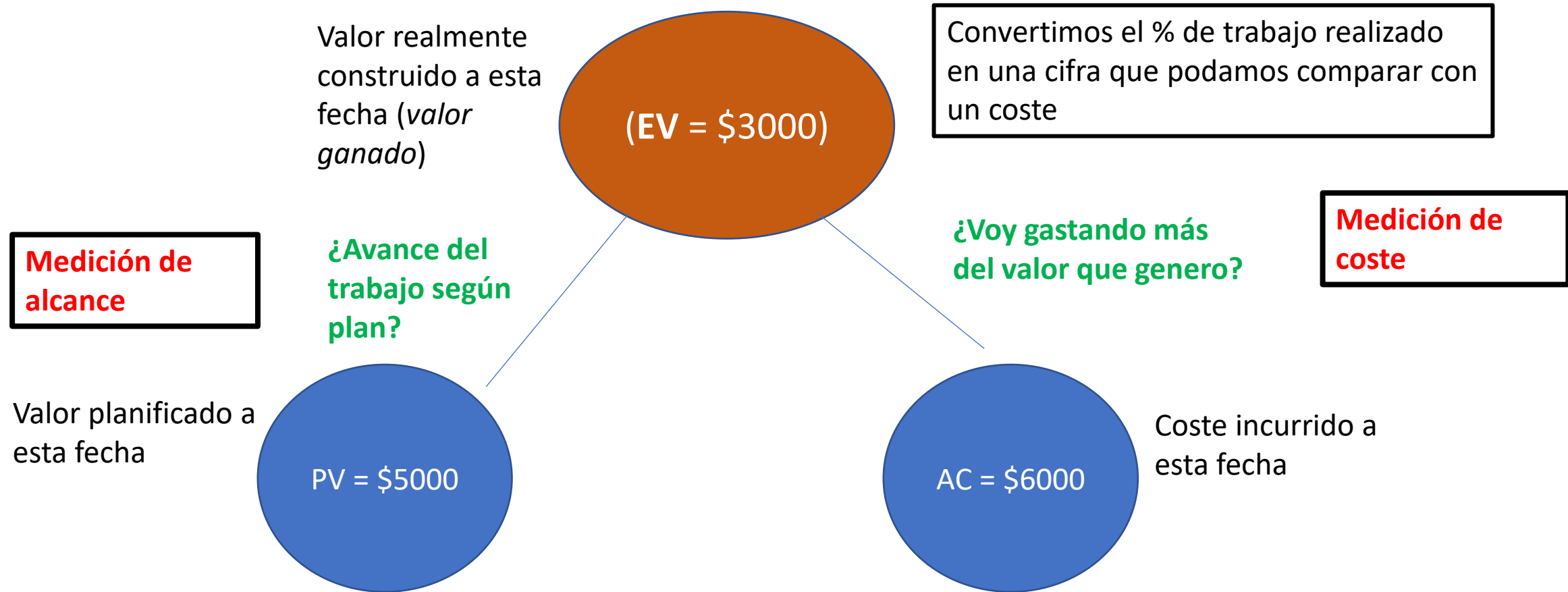
- Si en una fecha dada, tenía que haber construido la mitad de esa pieza de software, significa que, en esa fecha, tenía que haber generado valor por \$3000 (**PV** = \$3000). Sin embargo, supongamos que he construido el 40% de la pieza, pues he generado valor por **EV** = 40%*\$6000 = \$2400. Como **EV** < **PV**, no vamos bien.

En cuanto al coste del proyecto

- Si para construir esa pieza de software me gasto \$7000, entonces estoy gastando más de lo debido.
- Si en un momento dado he construido el 50% de la pieza, habré generado valor por \$3000. Si he incurrido en un gasto de \$2000 voy bien !!!

Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS



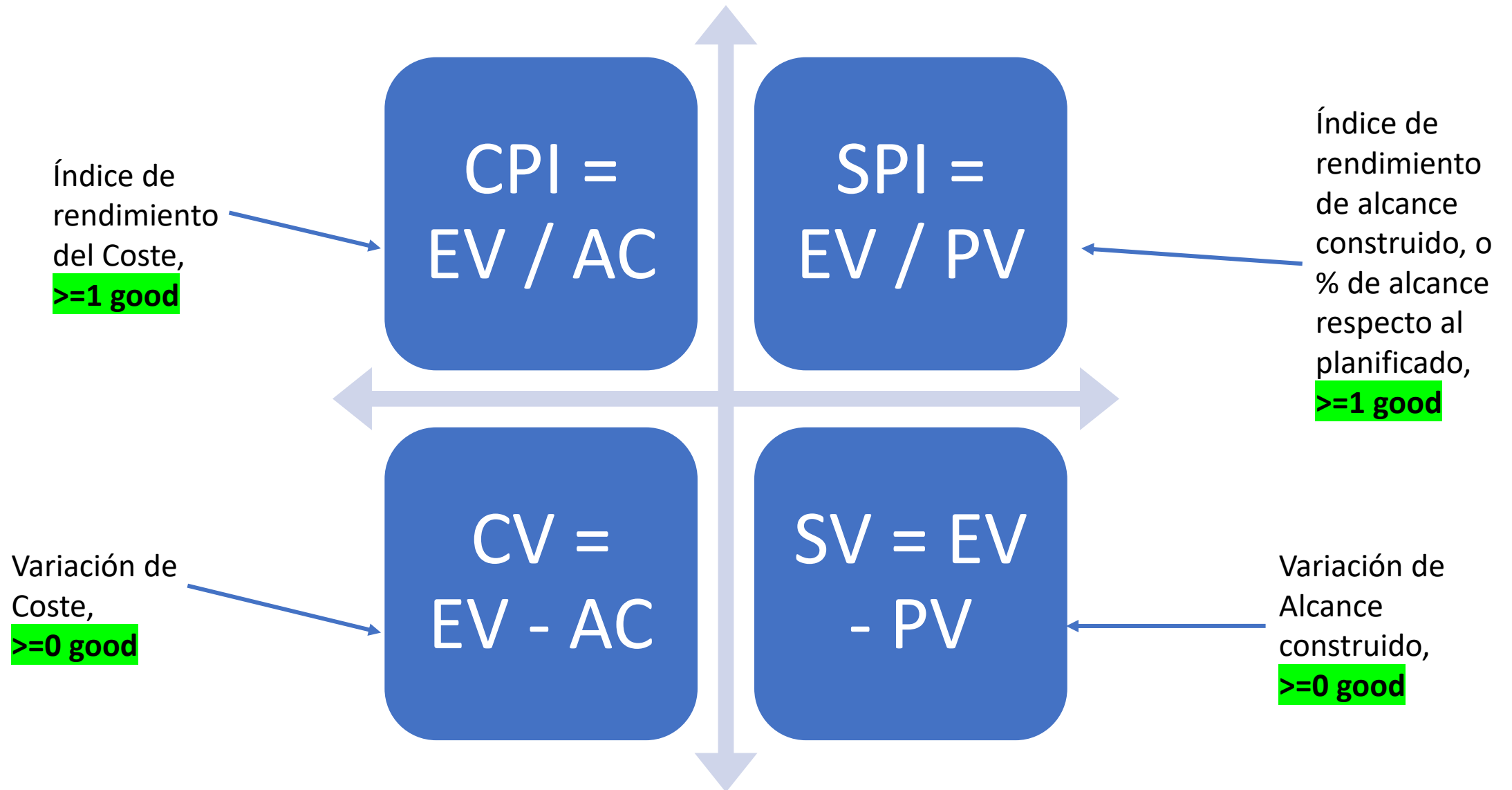
Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS

Concepto	Descripción	Significado
PV	Planned Value	Valor del trabajo planificado a realizarse hasta el momento
EV	Earned Value	Valor del trabajo realmente realizado hasta el momento
AC	Actual Cost	Coste incurrido hasta el momento
BAC	Budget at Completion	Presupuesto planificado total para el proyecto
EAC	Estimate at Completion	¿Cuánto estimamos vamos a gastar en total en este proyecto?
ETC = EAC - AC	Estimate to Complete	¿Cuánto más estimamos vamos a gastar para terminar el proyecto?
CV = EV - AC	Cost Variance	Si es mayor que cero, significa que hemos realizado más valor que el coste en el que hemos incurrido (Good !!!)
SV = EV - PV	Schedule Variance	Si es mayor que cero, significa que hemos realizado más valor que el que estaba planificado (Good !!!)
CPI = EV/AC	Cost Performance Index	% del valor ganado sobre el coste incurrido. Si mayor o igual que 1 (Good !!!)
SPI = EV/PV	Schedule Performance Index	% del valor ganado sobre el valor planificado. Si mayor o igual que 1 (Good !!!)

Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS



Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS

Ejemplos

Llevamos 4 meses de ejecución de un proyecto de \$50 000 euros. La última medición refleja un CPI=1.04 y un SPI=0.9.
¿Qué significa?

✓ *COSTE (estamos obteniendo un valor 1,04 euros por cada euros gastado)*

✗ *ALCANCE (vamos al 90% de lo que deberíamos ir)*

¿Qué opciones podríamos tomar?

Opción	
Quitar del equipo al programador más experto, y sustituirlo por un programador más inexperto para ahorrar coste.	
No comprar las nuevas sillas ergonómicas para el equipo.	
Decirle al cliente que nos vamos a retrasar 3 semanas más de lo previsto.	
Traer otro programador para intentar ir más rápido.	

Medición del valor ganado (*earned value*)

© HMS

Ejemplos

Llevamos 4 meses de ejecución de un proyecto de \$50 000 euros. La última medición refleja un CPI=1.04 y un SPI=0.9.
¿Qué significa?

✓ *COSTE (estamos obteniendo un valor 1,04 euros por cada euros gastado)*

✗ *ALCANCE (vamos al 90% de lo que deberíamos ir)*

¿Qué opciones podríamos tomar?

Opción	
Quitar del equipo al programador más experto, y sustituirlo por un programador más inexperto para ahorrar coste.	✗
No comprar las nuevas sillas ergonómicas para el equipo.	✗
Decirle al cliente que nos vamos a retrasar 3 semanas más de lo previsto.	✗
Traer otro programador para intentar ir más rápido.	✓

Medición del valor ganado (*earned value*)

Ejemplos

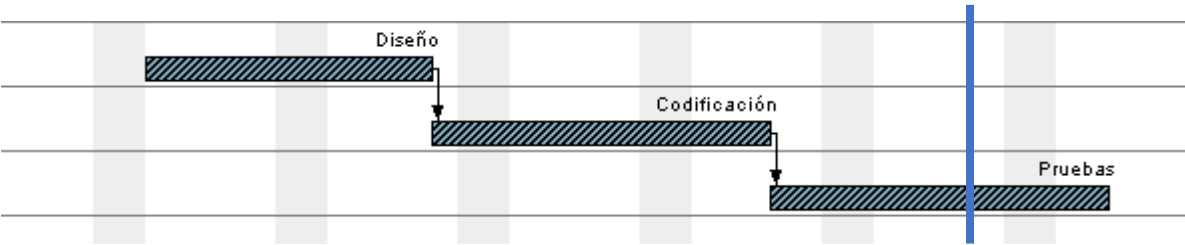
Tenemos un proyecto que consta de las fases de Diseño, Codificación, Pruebas y Documentación.

Costes estimados

Diseño: \$10 000
Codificación: \$7 000
Pruebas: \$5 000

Estimación de duración

Diseño: 1 mes
Codificación: 1 mes
Pruebas: 1 mes



Efectuamos medición a la mitad del Mes 3:

Actividad	Estado en la mitad del Mes 3
Diseño	Terminado. Incurrido \$12000
Codificación	Terminado. Incurrido \$7200
Pruebas	40% realizado. Incurrido \$1200

Concepto	Cálculo	Significado
PV		
EV		
AC		
BAC		
EAC		
ETC= EAC - AC		
CV = EV - AC		
SV = EV - PV		
CPI = EV/AC		
SPI = EV/PV		

Medición del valor ganado (*earned value*)

Ejemplos

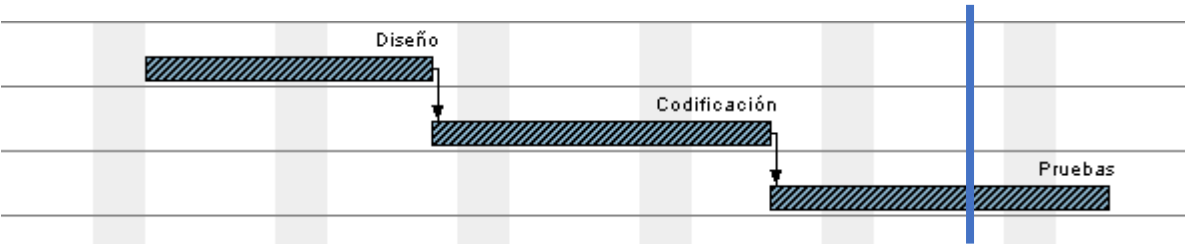
Tenemos un proyecto que consta de las fases de Diseño, Codificación, Pruebas y Documentación.

Costes estimados

Diseño: \$10 000
Codificación: \$7 000
Pruebas: \$5 000

Estimación de duración

Diseño: 1 mes
Codificación: 1 mes
Pruebas: 1 mes



Efectuamos medición a la mitad del Mes 3:

Actividad	Estado en la mitad del Mes 3
Diseño	Terminado. Incurrido \$12000
Codificación	Terminado. Incurrido \$7200
Pruebas	40% realizado. Incurrido \$1200

Concepto	Cálculo	Significado
PV	\$19500	Valor planificado
EV	\$19000	Valor ganado
AC	\$20400	Hemos gastado \$20400
BAC	\$22000	Presupuesto total
EAC	?	¿Cuánto me va a costar el proyecto?
ETC= EAC - AC	?	¿Cuánto más hay que gastar?
CV = EV - AC	-1400	Un exceso de 1400 en el gasto
SV = EV - PV	-500	500 euros por debajo del valor generado
CPI = EV/AC	0,93	Por cada euro gastado, estamos obteniendo un valor de 0,93 céntimos
SPI = EV/PV	0,97	Vamos al 97% del progreso planificado (un 3% de retraso)

Cálculo de EAC (*Estimate at Completion*)

© HMS

Escenario	Fórmula <i>Estimate Budget at Completion (EAC)</i> o cuánto me voy a terminar gastando en el proyecto
Si la estimación inicial que se ha realizado es realmente una muy mala estimación	
Si la variación que ha ocurrido va a continuar al mismo ratio, es decir, esperamos seguir gastando en igual proporción de desviación	
La variación actual es atípica, se debe a un problema puntual	
Si la variación que ha ocurrido va a continuar al mismo ratio, pero la fecha de fin es una restricción muy fuerte que hay que cumplir	

Cálculo de EAC (*Estimate at Completion*)

© HMS

Escenario	Fórmula <i>Estimate Budget at Completion (EAC)</i> o cuánto me voy a terminar gastando en el proyecto
Si la estimación inicial que se ha realizado es realmente una muy mala estimación	$EAC = AC + \text{Nueva Estimación de lo que queda por construir}$
Si la variación que ha ocurrido va a continuar al mismo ratio, es decir, esperamos seguir gastando en igual proporción de desviación	$EAC = BAC / CPI$
La variación actual es atípica, se debe a un problema puntual	$EAC = AC + (BAC - EV)$
Si la variación que ha ocurrido va a continuar al mismo ratio, pero la fecha de fin es una restricción muy fuerte que hay que cumplir	$EAC = BAC / (CPI * SPI)$

Medición del valor ganado (*earned value*)

Ejemplos

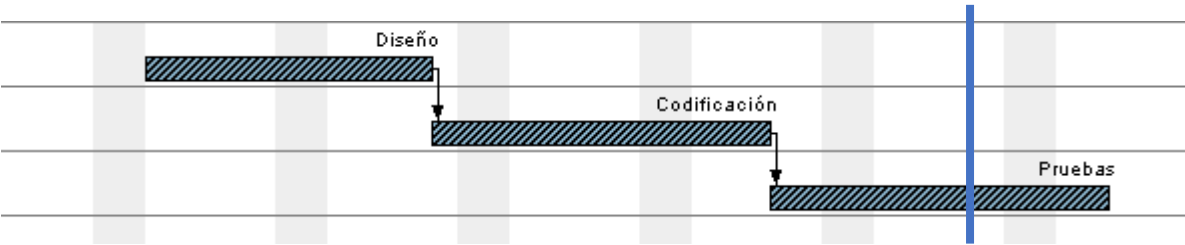
Tenemos un proyecto que consta de las fases de Diseño, Codificación, Pruebas y Documentación.

Costes estimados

Diseño: \$10 000
Codificación: \$7 000
Pruebas: \$5 000

Estimación de duración

Diseño: 1 mes
Codificación: 1 mes
Pruebas: 1 mes



Efectuamos medición a la mitad del Mes 3:

Actividad	Estado en la mitad del Mes 3
Diseño	Terminado. Incurrido \$12000
Codificación	Terminado. Incurrido \$7200
Pruebas	40% realizado. Incurrido \$1200

Concepto	Cálculo	Significado
PV	\$19500	Valor planificado
EV	\$19000	Valor ganado
AC	\$20400	Hemos gastado \$20400
BAC	\$22000	Presupuesto total
EAC	?	¿Cuánto me va a costar el proyecto?
ETC= EAC - AC	?	¿Cuánto más hay que gastar?
CV = EV - AC	-1400	Un exceso de 1400 en el gasto
SV = EV - PV	-500	500 euros por debajo del valor generado
CPI = EV/AC	0,93	Por cada euro gastado, estamos obteniendo un valor de 0,93 céntimos
SPI = EV/PV	0,97	Vamos al 97% del progreso planificado (un 3% de retraso)

Medición del valor ganado (*earned value*)

Ejemplos

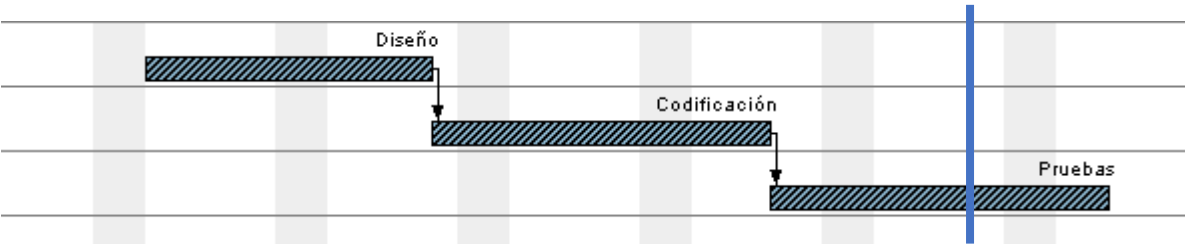
Tenemos un proyecto que consta de las fases de Diseño, Codificación, Pruebas y Documentación.

Costes estimados

Diseño: \$10 000
Codificación: \$7 000
Pruebas: \$5 000

Estimación de duración

Diseño: 1 mes
Codificación: 1 mes
Pruebas: 1 mes



Efectuamos medición a la mitad del Mes 3:

Actividad	Estado en la mitad del Mes 3
Diseño	Terminado. Incurrido \$12000
Codificación	Terminado. Incurrido \$7200
Pruebas	40% realizado. Incurrido \$1200

Concepto	Cálculo	Significado
PV	\$19500	Valor planificado
EV	\$19000	Valor ganado
AC	\$20400	Hemos gastado \$20400
BAC	\$22000	Presupuesto total
EAC	\$23655	¿Cuánto me va a costar el proyecto?
ETC= EAC - AC	\$3255	¿Cuánto más hay que gastar?
CV = EV - AC	-1400	Un exceso de 1400 en el gasto
SV = EV - PV	-500	500 euros por debajo del valor generado
CPI = EV/AC	0,93	Por cada euro gastado, estamos obteniendo un valor de 0,93 céntimos
SPI = EV/PV	0,97	Vamos al 97% del progreso planificado (un 3% de retraso)