

Capítulo 7 - COSTO



Cuida de los pequeños costos, un pequeño agujero hunde un barco.

Benjamin Franklin (1706-1790) Estadista y científico estadounidense.

Todos los proyectos están limitados por una restricción presupuestaria. La gestión de los costos (o costes) es un área con varias nociones técnicas que debe conocer un buen DP para lograr proyectos exitosos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- √ Tipos de costos
- ✓ Procesos de gestión de los costos
- ✓ Plan de gestión de costos
- ✓ Costo de las actividades
- ✓ Presupuesto
- ✓ Controlar los costos
- ✓ Gestión del valor ganado (EVM: Earned value management)
- √ Valor neto actual
- ✓ Tasa interna de retorno
- ✓ Periodo de repago

Tipos de costos

Existen varios tipos de costos, a continuación mencionaremos los principales.

- Costos variables: dependen del volumen de producción. Por ejemplo las materias primas. Mientras más zapatillas se producen, se requieren más telas y cordones.
- Costos fijos: No cambian con el volumen de producción. Por ejemplo los alquileres. Independientemente del volumen de producción de una fábrica de palos de golf, el alquiler que se paga por ese lugar se mantendrá fijo.
- Costos directos: se pueden atribuir directamente al proyecto. Por ejemplo, los costos de un viaje para promocionar exclusivamente una nueva crema de belleza.
- Costos indirectos: benefician a varios proyectos y generalmente no se puede identificar con exactitud la proporción que corresponde a cada uno. Por ejemplo los gastos de estructura (contabilidad, luz, teléfono, PMO, etc.).
- Costo de oportunidad: el costo de oportunidad de un recurso es su mejor alternativa dejada de lado. Al estimar el costo de las actividades



del proyecto, no sólo se deben incluir las salidas de caja, sino también los costos de oportunidad de cada recurso.

 Costos hundidos o enterrados: costos que ya fueron devengados y no cambiarán con la decisión de hacer o no hacer el proyecto.

Los costos hundidos no deben considerarse en la evaluación económica del proyecto.

Para profundizar el concepto de costo de oportunidad y costos hundidos, piense la respuesta de las siguientes cuatro preguntas.

- 1. El proyecto A tiene una rentabilidad de \$25.000 y el proyecto B una rentabilidad de \$30.000. ¿Cuál es el costo de oportunidad de seleccionar el proyecto A?
- 2. Usted realizó un estudio de mercado que costó \$10.000. Pagó un 50% al contado y el otro 50% lo pagará con un cheque a 120 días. ¿Qué valor debe considerar como costo del proyecto para tomar la decisión de hacerlo o no?
- 3. Usted tiene dos alternativas de inversión de riesgo similar: bonos que rinden el 8% anual y un fondo común de inversión que rinde el 11% anual. ¿Cuál es el costo de oportunidad del capital propio para utilizar en un proyecto de riesgo similar a esas inversiones?
- 4. El presupuesto original del proyecto fue de \$100. El avance real es del 40% y ya ha gastado \$300. ¿Consideraría los \$200 en exceso para decidir si continúa o no con el proyecto?

Piense 5 minutos las respuestas antes de leer la tabla a continuación.

Pregunta	Respuesta
1	\$30.000. Si bien el costo incremental de elegir A es \$5.000, si hago A
	dejo de ganar \$30.000 y ese es el costo de oportunidad.
2	\$0. Los \$10.000 hay que pagarlos, se haga o no el proyecto. El 50%
	que se pagará a futuro es un costo hundido porque fue devengado y
	hay que pagarlo aunque no se haga el proyecto.
3	11%. La mejor alternativa de inversión es 11%, y ese es el costo de
	oportunidad del dinero o la tasa de descuento para utilizar en proyectos
	similares.
4	NO. Los \$300 ya son un costo hundido. Para decidir la continuación del
	proyecto hay que analizar los costos futuros a pagar versus los
	beneficios futuros del proyecto. Por ejemplo, si los beneficios estimados
	son \$150 y los costos futuros \$120, hay que seguir con el proyecto
	aunque desde el punto de vista contable se pierdan \$270 (\$150 – \$300
	- \$120). Es preferible perder \$270 a perder \$300 en caso que se decida
	no seguir con el proyecto.

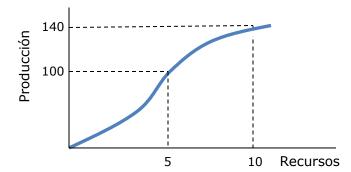
Por su parte, otros conceptos relacionados con costos son:

 Capital de trabajo: dinero necesario para cubrir los gastos operativos del proyecto hasta que comiencen los ingresos de caja. Una forma de cálculo del capital de trabajo surge de la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente.

La mayoría de los proyectos requieren capital de trabajo para financiar el desfase natural que se produce entre la ocurrencia de los egresos operativos y los ingresos de caja.

- Depreciación contable: disminución del valor libro de un activo según criterios contables. La depreciación es deducible del impuesto a las ganancias.
 - Depreciación lineal: se deprecia el mismo monto todos los años. Por ejemplo, una inversión de \$1000 cuya vida útil contable es de 20 años, tiene una depreciación de \$50 por año (\$1000 / 20 años).
 - Depreciación acelerada: se deprecian valores mayores en los primeros años. Por ejemplo, un gobierno que subsidia la compra de bienes de capital, podría permitir una depreciación contable de 50% el primer año, 30% el segundo año y 20% el tercer año.
- Depreciación económica: variación del valor real de un activo. Por ejemplo, una computadora nueva de \$1.000 se deprecia contablemente en 5 años, o sea un 20% anual. Luego de un año de comprada la computadora, su valor de mercado es de \$300, por lo que tuvo una depreciación económica del 70% a pesar de que la depreciación contable sea solamente de un 20%.
- Ley de rendimientos decrecientes: al incrementar la utilización de recursos, la producción crece a tasa decreciente. Por ejemplo, en un proyecto de ensamble de bicicletas, al duplicar el personal de planta de 5 a 10, la producción de bicicletas crece de 100 a 140. En la zona de rendimientos decrecientes, los costos crecen a tasa creciente.

Desempeños decrecientes





Procesos de la gestión de los costos 8

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los cuatro procesos de la gestión de los costos que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

Procesos de Costos

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre						
Integración	1	1	1	2	1						
Alcance		4		2							
Tiempo		6	1								
Costo		. Planificar costos . Estimar costos . Presupuesto		Controlar costos							
Calidad		1	1	1							
RRHH		1	3								
Comunicaciones		1	1	1							
Riesgos		5		1							
Adquisiciones		1	1	1	1						
Interesados	1	1	1	1							
TOTAL	2	24	8	11	2						

Los cuatro procesos de la gestión de los costos son:

- 1. **Planificar los costos**: cómo vamos a estimar los costos, desarrollar el presupuesto y controlar los desvíos presupuestarios.
- 2. **Estimar los costos:** calcular los costos de cada recurso para completar las actividades del proyecto.
- 3. **Determinar el presupuesto:** sumar los costos de todas las actividades del proyecto a través del tiempo.
- 4. **Controlar los costos:** influir sobre las variaciones de costos y administrar los cambios del presupuesto.

En proyectos pequeños, planificar, estimar los costos y determinar el presupuesto podrían realizarse en un solo proceso.

-

⁸ Project Management Institute, Ibidem.

Planificar los costos

Durante el proceso de planificar los costos se establecen y documentan los lineamientos necesarios para gestionar los costos a lo largo del proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

◆ Acta de constitución

¿Qué herramientas puedo utilizar?

X Técnicas analíticas para determinar el tipo de financiamiento

¿Qué obtengo al final del proceso?

7 Plan de gestión de cotos

En el plan de gestión de costos tenemos que dar respuesta a lo siguiente:

- ¿Cómo gestionar el proyecto según su presupuesto?
- ¿Qué nivel de precisión vamos a utilizar? Por ejemplo, números redondeados sin decimales.
- ¿Cuál es el **nivel de exactitud** de las estimaciones de costos? Un nivel por orden de magnitud (ROM) podría variar entre -25% y +75%; mientras que una estimación definitiva sería un rango de +-10%.
- ¿Cuáles son los enlaces de cada grupo de costos con las cuentas de control de la EDT?
- ¿Cuáles son los límites permitidos de variaciones en los costos?
- ¿Cómo administrar las variaciones de costos?
- ¿Cómo y cuándo realizar análisis de valor?

Análisis de valor o Ingeniería de valor: buscar alternativas más económicas para realizar el trabajo.

- ¿Qué procesos de gestión de costos se utilizarán?
- ¿Cómo es el **ciclo de vida** de los costos? Por ejemplo, podrían ahorrarse costos realizando pocos planos durante la fase de diseño de un edificio, pero este ahorro puede incrementar los costos futuros en la etapa de ejecución con permanentes cambios durante la construcción.

Costos del ciclo de vida

Factibilidad	Selección	Definición		Ejecución		Operación	
\$	\$\$	\$\$\$		\$\$\$\$		\$\$\$	

Ahorrar \$ en etapas tempranas del proyecto podría incrementar \$\$ más adelante.





Estimar los costos

Una vez que tenemos el plan de gestión de costos, se estiman los costos de los recursos de cada una de las actividades del proyecto.

¿Qué necesito para empezar?

- ◆ Línea base del alcance: enunciado, EDT y diccionario de la EDT
- ◆ Planes: costos, cronograma, recursos humanos y riesgos.

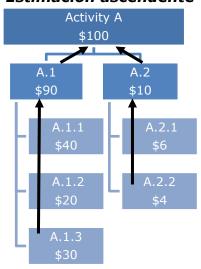
Si bien los planes de recursos humanos y riesgos, podrían no tenerse inicialmente, el proceso de estimar los costos es iterativo y se perfeccionará a medida que completemos información de las distintas áreas del proyecto.

- Al momento de estimar los costos del proyecto no debemos olvidar los costos relacionados con:
- Procesos de calidad y gestión de los riesgos
- Tiempo del director de proyecto
- Capacitación del equipo de trabajo
- Gastos de oficina y de la PMO

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- Estimación análoga: utilizar costos de proyectos anteriores para estimar el costo del próximo proyecto.
- Estimación ascendente: descomponer la actividad en menores componentes para estimar con mejor precisión cada una de las partes inferiores y luego sumar los costos de abajo hacia arriba.

Estimación ascendente



☐ Ejercicio 7.1 – Estimación análoga y ascendente

En la tabla a continuación completa las ventajas y desventajas de los distintos métodos para la estimar los costos de las actividades.

Estimació	n análoga
Ventajas	Desventajas
Estimación	ascendente
Ventajas	Desventajas







Respuesta Ejercicio 7.1

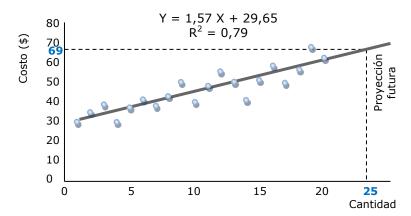
Estimació	n análoga
Ventajas	Desventajas
+ Rápido	- Poco preciso
+ Barato	- Poca información del proyecto
+ No hace falta detalle de actividades	- Supone todos los proyectos iguales
Estimación	ascendente
Ventajas	Desventajas
+ Más preciso	- Más lento y costoso
+ Compromete a los miembros del equipo porque participan de las estimaciones	- Tendencia a utilizar estimaciones sin fundamento cuando no se conocen bien las actividades
+ Provee las bases para el monitoreo y control	- Requiere bastante información del proyecto para su implementación

© Estimar los costos con base M.D.O.: Método de los Dígitos Oscilantes, también conocido como "Manómetro".

Estimación **paramétrica**: utilizar información histórica para estimar los costos futuros. Podrían ser modelos simples, como por ejemplo, estimar los costos de construcción en base a valores históricos del costo por m² construido; o modelos econométricos más complejos donde el costo de construcción depende de varias variables tales como los m², la localización, el clima, etc.

También podría realizarse una estimación paramétrica a través de una regresión lineal. Por ejemplo, en el gráfico a continuación se observa una correlación positiva entre las cantidades producidas (variable X) y los costos totales (variable Y).

Estimación paramétrica



En base a los datos históricos, queremos estimar cuáles serán los costos futuros para una producción de 25 unidades.

Aplicando el método de los mínimos cuadrados ordinarios, se obtiene un coeficiente de correlación R² de 0,81, lo que significa que la variable X está explicando en un 81% el comportamiento de la variable Y.

Por su parte, se obtiene la siguiente ecuación:

$$Y = 1.56 X + 29.6$$

Lo cual significa:

Costo Total = $1,56 \times cantidad + costo fijo$

Donde \$1,56 es el costo variable por cada unidad producida y \$29,6 es el costo fijo.

Con esta información, se puede estimar el costo total para una producción de 25 unidades de la siguiente forma:

Costo total = $$1,56 \times 25$ unidades + \$29,6 = \$68,6

☐ Ejercicio 7.2 – Estimación paramétrica de costos

Quieres hacer gala de tus conocimientos sobre estimación paramétrica brindándole ayuda a tu cuñado que es propietario de una panadería. La Empresa de tu cuñado, Tortero SA, se dedica a la producción de tortas para vender con marcas propias a las cadenas de supermercados. La mayoría de los costos de la empresa se pueden clasificar en costos fijos y costos variables. Sin embargo, los registros contables para los costos de gas no permiten discriminar entre costos fijos y variables.

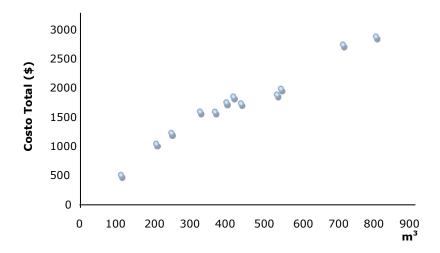
La Panadería cuenta con un galpón de 2.000 m² y 4 hornos para producir distintas variedades de tortas. Durante el año pasado todos los hornos tuvieron un consumo promedio de 429 m3/mes. Los consumos y costos de gas mensual se registran en la tabla y gráfico a continuación.

Consumo de gas y costos mensuales

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)	Mes
ene	110	505	ago
feb	250	1.200	sep
mar	440	1.710	oct
abr	720	2.700	nov
may	400	1.720	dic
jun	540	1.870	Tota
jul	420	1.820	Prome

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ago	330	1.560
sep	210	1.025
oct	370	1.560
nov	550	1.950
dic	810	2.830
Total	5.150	20.450
Promedio	429	1.704





Para el año próximo se estima que la producción de tortas incrementará un 30% debido a que la empresa ha firmado contratos con dos nuevos supermercados. Para incrementar la producción de tortas los hornos estarán en funcionamiento mayor cantidad de horas diarias. Los técnicos estiman un incremento adicional del 20% en el consumo de gas mensual.

- 1. ¿Cuál es el cargo fijo por el consumo de gas?
- 2. ¿Cuál es el costo variable por m3 consumido?
- 3. ¿Cuál será el costo total anual para el consumo de gas del año próximo?

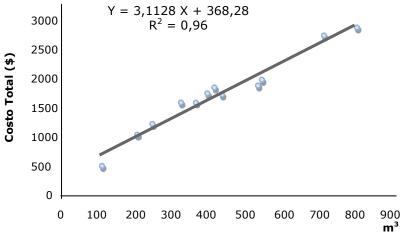
Pasos para realizar los cálculos con Excel:

- 1. Cargar datos de la variable X en la primera columna
- 2. Cargar datos de la variable Y en la segunda columna
- 3. Seleccionar todo el rango de datos
- 4. Clic en Insertar / Gráfico dispersión
- 5. Clic en alguno de los puntos del gráfico
- 6. Clic con el botón derecho del mouse
- 7. Agregar línea de tendencia
- 8. Tipo de tendencia: lineal
- 9. Marcar presentar ecuación y presentar R cuadrado
- 10. Cerrar
- 🤎 Dedica 15 minutos a resolver el ejercicio.



Respuesta Ejercicio 7.2

Luego de aplicar el método de los mínimos cuadrados ordinarios utilizando la herramienta Excel, se obtiene la información del gráfico a continuación:



El R² de 0,96 indica una correlación estadísticamente significativa. Por su parte, la ecuación arroja información sobre el costo variable y el costo fijo.

1. El cargo fijo es de \$368,28 mensuales.

Nota: como la serie de datos es mensual el costo fijo es mensual, si la serie fuera anual el costo fijo sería anual y si los datos fueran diarios el costo fijo sería diario.

- 2. El costo variable es de \$3,1128 por cada m³ de gas consumido.
- 3. El año próximo se estima un incremento en el consumo de gas del 20%, por lo que el consumo estimado anual es de $6.180~\text{m}^3$ (5.150m^3 + 20%~x 5.150m^3).

Para ese consumo de gas, el costo total anual será de \$23.656 ($$3,1128 \times 6.180 \text{ m}^3 + $368,28 \times 12 \text{ meses}$).

En la tabla a continuación se estiman los costos mensuales, teniendo en cuenta las estacionalidades, suponiendo que para cada mes el consumo de gas incrementa un 20% en relación al mismo mes del año anterior.

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ene	132	779
feb	300	1.302
mar	528	2.012
abr	864	3.058
may	480	1.862
jun	648	2.385
jul	504	1.937

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ago	396	1.601
sep	252	1.153
oct	444	1.750
nov	660	2.423
dic	972	3.394
Total	6.180	23.656
Cambio %	+20%	+16%



- >Determinar **tarifas** de los recursos: solicitar cotizaciones, consultar bases de datos y listas de precios. Por ejemplo, en construcción se suele utilizar publicaciones con precios promedio por ítem.

Costo estimado según Distribución Beta = $(a + 4 \times b + c) / 6$

Desviación estándar = (c - a) / 6

Donde: a es optimista, b más probable y c pesimista.

Por ejemplo, los técnicos estiman que el costo de una actividad será \$180 como optimista, \$240 lo más probable y \$360 en el escenario pesimista. En este caso el costo estimado por tres valores ascendería a \$250, la deviación estándar sería \$30 y existe un 95% de probabilidad que el costo esté en un rango entre \$190 y \$310 (media +/- 2 desviaciones estándar).

Costo estimado según Distribución Triangular = (a + b + c) / 3

Análisis de reserva: agregar una reserva de costo adicional para contingencia sobre aquellos eventos previstos pero inciertos. En otras palabras, agregar una reserva de contingencia sobre aquellas incógnitas conocidas que tienen riesgos residuales.

Por ejemplo, puede ocurrir que alguno de los miembros del equipo se enferme y tengamos que contratar a otra persona para reemplazarlo, lo cual incrementará los costos de esa actividad. Sin embargo, no sabemos con exactitud cuándo ocurrirá esto y sobre cuales actividades. Si agregamos una reserva a cada actividad del proyecto, podríamos estar sobre-estimando la misma, por lo que se recomienda agregar una reserva general a todo el proyecto. Una herramienta para agregar una reserva general sobre el proyecto es la simulación de Monte Carlo.

Veamos el ejemplo de la tabla a continuación que tiene tres actividades críticas (A, B, C), cuyo costo más probable asciende a \$10 cada una.

Reserva para contingencia

Actividad	Costo	Costo	Costo	Reserva
	Mínimo	más probable	máximo	máxima
Α	\$7	\$10	\$13	\$3
В	\$7	\$10	\$13	\$3
С	\$7	\$10	\$13	\$3
Total	\$21	\$30	\$39	\$9

Supongamos que en caso que se enferme el operario asignado a una actividad, tenemos un costo adicional de \$3. Por su parte, en caso que un operario tenga una productividad superior a lo normal, el costo de esa actividad podría bajar en \$3, obteniendo un mínimo de \$7 por actividad y un máximo de \$13 por actividad.

Una forma de asignar la reserva para contingencia sería colocar \$3 adicionales a cada actividad, lo que daría una reserva total de \$9. Esto podría ser una sobre-estimación de la reserva ya que es poco probable que todos los operarios se enfermen y ninguno sea más productivo.

Utilizando algún software para correr la simulación de Monte Carlo, como el Crystal Ball o el @Risk, obtendríamos una reserva de contingencia de \$6, luego de ingresar al software que cada actividad tiene una distribución triangular (\$7, \$10, \$13) y realizar miles de simulaciones.

Por lo tanto, una reserva de \$6 para todo el proyecto, sin especificar a qué actividad corresponde, es más exacta que una reserva de \$9 asignando \$3 adicionales a cada actividad.

d Las reservas para contingencia forman parte del presupuesto y el DP la puede administrar sin solicitar autorización a la alta gerencia.

- >< Costo de la calidad: incluye los costos de prevención y evaluación (costos de cumplimiento) y los costos de falla (costos de no cumplimiento), como explicaremos en el capítulo de calidad.
- **Software**: planillas de cálculo, simuladores, estadísticas, etc.

Cuando el licitante puede seleccionar sólo una parte de la propuesta, es importante discriminar el precio de cada entregable de manera individual, ya que puede haber economías de escala que hagan que la suma de las partes no coincida con el proyecto completo.

Precio de cada entregable vs. Proyecto



★ Técnicas de decisión grupal: al estimar costos en equipo mejora la exactitud y el compromiso con esas estimaciones.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- **7 Estimaciones de costos** de las actividades: recursos humanos, materiales, equipamiento, servicios, instalaciones, reserva para contingencias, ajustes inflacionarios, etc.
- **7 Base de las estimaciones**: información de respaldo de las estimaciones. Documento que justifican cómo se realizaron las estimaciones de costo, justificación de los supuestos utilizados, especificaciones del rango de precisión (ej. -10% a +15%), etc.



Determinar el presupuesto

Durante el proceso de preparar el presupuesto se establece la línea base de costo del proyecto.

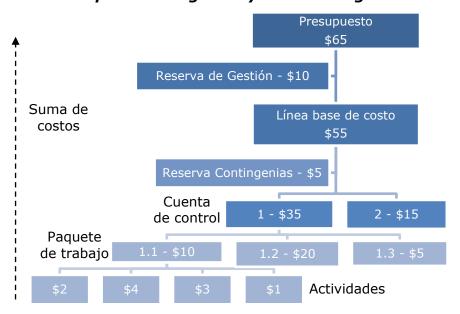
¿Qué necesito para empezar?

- Línea base del alcance y plan de gestión de costos
- ◆ Estimaciones de costos y respaldo de las estimaciones
- Cronograma y disponibilidad de recursos
- Acuerdos contractuales
- Registro de riesgos

¿Qué herramientas puedo utilizar?

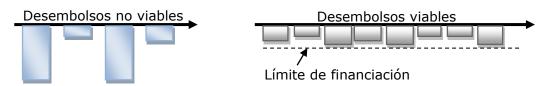
- >< **Suma de costos**: sumar los costos de las actividades del proyecto distribuidas a través del tiempo.
- Análisis de reserva: agregar una reserva de contingencia para los riesgos conocidos o una reserva de gestión para aquellos cambios por riesgos imprevistos.
- d La reserva para gestión de costos forma parte del presupuesto total y el DP requiere autorización antes de gastar esta reserva.
- d Las reservas de gestión no forman parte de la línea base de costo y no se consideran para los cálculos del valor ganado.

Reserva para contingencia y reserva de gestión



- >< Estimación **análoga o paramétrica** que utiliza información histórica para estimar presupuestos futuros.
- Conciliación del límite del financiamiento: analizar si los desembolsos estimados en el presupuesto son coherentes con la financiación disponible. Por ejemplo, si el banco aprobó una línea de crédito por \$10 millones para financiar el proyecto, pero entregará un máximo de \$2 millones por año, hay que verificar que el presupuesto no exceda ese límite de financiación.

Límite de la financiación



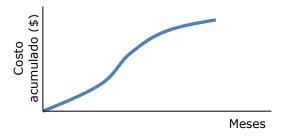
En los proyectos se deberían evitar grandes variaciones en los desembolsos, es preferible que los desembolsos sean constantes, crecientes o decrecientes.

¿Qué obtengo al final del proceso?

7 Línea base de costo: está formada por el presupuesto acumulado del proyecto. Por ejemplo, en el cuadro y gráfico a continuación se presenta la línea base de un proyecto con dos ítems. En el mes 4 el presupuesto total es de \$600, pero el presupuesto acumulado o línea base a esa fecha asciende a \$2.250.

Línea base de costo (Presupuesto)

Entregable	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Α	300	400	500	500	500	200
В	100	150	200	100	100	50
TOTAL	400	550	700	600	600	250
Acumulado	400	950	1650	2250	2850	3100



La línea base se asemeja a una "S" porque la mayoría del presupuesto se consume durante la ejecución del proyecto.

Requisitos de financiamiento: necesidades de fondos para financiar el proyecto a través del tiempo.





Controlar los costos

Durante el proceso de controlar los costos del proyecto se llevan a cabo acciones tales como:

- ✓ Gestionar e influir sobre los cambios
- ✓ Seguir periódicamente los avances de costos del proyecto
- ✓ Verificar que los desembolsos no excedan la financiación autorizada
- ✓ Asegurar la utilización del control integrado de cambios
- ✓ Informar los cambios aprobados a los interesados en tiempo y forma

≥ Cualquier incremento de costos en relación al presupuesto aprobado, debe ser autorizado mediante el control integrado de cambios.

¿Qué necesito para empezar?

- ◆ Línea base de costos y plan de gestión de costos
- Requisitos del financiamiento
- ◆ Informes de desempeño del trabajo

¿Qué herramientas puedo utilizar?

- Gestión del valor ganado: evaluar el estado de avance del proyecto en relación a su línea base para analizar el avance de los costos y tiempos del proyecto (ver próxima sección).
- > **Proyecciones**: re-estimar en forma periódica cuál será el costo estimado a la finalización del proyecto.
- Índice de desempeño del trabajo por completar: estimar cuánto debo ajustar los desembolsos de costos para cumplir con el presupuesto aprobado.
- **Revisiones** del desempeño y análisis de variación: comparar el desempeño real del proyecto con su línea base de costo y cronograma.
- Análisis de reserva: monitorear el estado de las reservas para contingencias y de gestión, para evaluar si pueden ser reducidas o necesitan ser reforzadas.

¿Qué obtengo al final del proceso?

- Medición del desempeño del trabajo: cuál es el estado de avance y desvíos del proyecto en relación a su línea base.
- → Proyecciones del presupuesto: cuál es el costo estimado a la finalización del proyecto.
- Solicitudes de cambio y actualizaciones

Gestión del valor ganado (EVM)

Una herramienta para evaluar el desempeño del proyecto durante su ejecución, utilizada durante el grupo de procesos de monitoreo y control, es la gestión del valor ganado conocida en inglés por sus siglas **EVM** (Earned Value Management).

Esta herramienta se utiliza para controlar la gestión integrada del alcance, la agenda y los costos. Para llevar a cabo la gestión del valor ganado es necesario calcular tres valores:

- Valor planificado (PV: Plan Value)
- Costo real (AC: Actual Cost)
- Valor ganado (EV: Earned Value) o valor del trabajo realizado

≥ Utilizaremos las siglas PV, AC y EV por ser las siglas utilizadas en la Guía del PMBOK® en español para explicar la Gestión del valor ganado.

Para explicar esta técnica analizaremos un proyecto muy simple que consiste en el desarrollo de un automóvil cuyas actividades son diseño, construcción y pruebas como se presenta en el gráfico Gantt a continuación.

Proyecto automóvil

ld		Nombre de tarea	Duración	jυ	Jio									e	ne	ro								jι
	0			М	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	٧	М	S	Χ	D	J	L	V
1		Diseño	2 mss					4																
2		Construcción	3 mss										1											
3		Pruebas	1 ms									•												

Valor planificado (PV)

En la tabla a continuación se presenta el presupuesto del proyecto y su línea base de costo, o sea el valor planificado (PV) de cada actividad. Por ejemplo, el PV total al finalizar el mes 4 asciende a \$7.000 (presupuesto acumulado). Por su parte, el PV total al finalizar el último mes siempre coincide con el presupuesto total del proyecto, en este ejemplo \$10.000.

Valor planificado (PV)

		raivi pi	ammca	uo (<i>F V)</i>	/		
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.500	1.500					3.000
2. Construcción			2.000	2.000	2.000		6.000
3. Pruebas						1.000	1.000
Total	1.500	1.500	2.000	2.000	2.000	1.000	10.000
Acumulado (PV)	1.500	3.000	5.000	7.000	9.000	10.000	-
% Acumulado	15%	30%	50%	70%	90%	100%	-

≥ El PV coincide con la línea base de costo o sea el presupuesto acumulado.



?

Costo real (AC)

Una vez que el proyecto está en ejecución, se debe calcular cuál es el costo real (AC) o costo devengado del trabajo realizado. En la tabla a continuación se indican los costos reales devengados de cada actividad hasta el mes 4.

	Costo real (AC)											
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total					
1. Diseño	1.000	1.000					2.000					
2. Construcción			2.000	4.000			6.000					
3. Pruebas												
Total	1.000	1.000	2.000	4.000								
Acumulado (AC)	1.000	2.000	4.000	8.000			-					
% Acumulado	10%	20%	40%	80%			-					

Análisis presupuestario tradicional

PV - AC

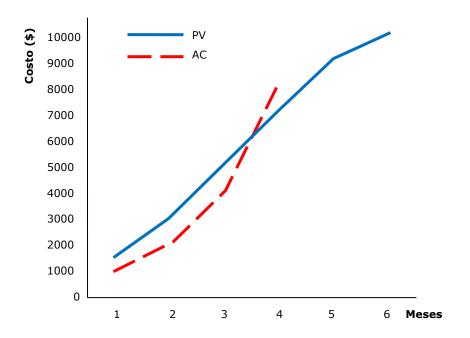
500

1.000

Si se aplican métodos simples de análisis de variación de costos, al comparar el AC con el PV, se puede decir que en el mes 3 el PV (\$5.000) es superior al AC (\$4.000), lo que indicaría que el proyecto está bien porque gastó menos de lo estimado. Por otra parte, en el mes 4 el PV (\$7.000) es inferior al AC (\$8.000), lo que podría parecer un problema por gastar \$1.000 más de lo presupuestado.

	Diferencia entre PV y AC											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6						
PV	1.500	3.000	5.000	7.000	9.000	10.000						
AC	1.000	2.000	4.000	8.000	?	?						

1.000 -1.000



Sin embargo, comparar solamente el PV contra el AC es incorrecto, ya que esa información parcial no permite conocer con qué grado de eficiencia se han utilizado los recursos. Por ejemplo, si en el mes 4 el automóvil se completó en perfectas condiciones, haber gastado sólo \$8.000 es muy bueno, porque se gastaron \$2.000 menos que lo presupuestado para ese automóvil (\$10.000) y, además, el proyecto terminó dos meses antes de lo previsto (mes 4 en lugar del mes 6).

En el otro extremo, si en el mes 4 no se ha completado actividad alguna, haber gastado \$8.000 es excesivo y el proyecto está al borde del fracaso.

Por lo tanto, no es correcto comparar el PV con el AC, ya que esto no tiene en cuenta el estado de avance del proyecto. Para poder evaluar correctamente el desempeño del proyecto es necesario conocer el nivel de avance de los entregables.

Valor ganado (EV) o valor trabajado

Para poder estimar el valor del trabajo realizado o valor ganado (EV) es necesario recopilar información sobre el porcentaje de terminación de cada entregable del proyecto. Luego, se debe convertir ese porcentaje de avance en un valor monetario al multiplicarlo por el costo total presupuestado de cada actividad.

El porcentaje de terminación para las actividades del proyecto se presenta en la tabla a continuación. Esta información generalmente es provista por los responsables de ejecutar cada actividad del proyecto. Multiplicando estos porcentajes de terminación de las actividades por su respectivo costo total presupuestado, se obtiene el valor ganado o valor del trabajo realizado como se presenta en la tabla a continuación.

Porcentaje de avance y valor ganado (EV)

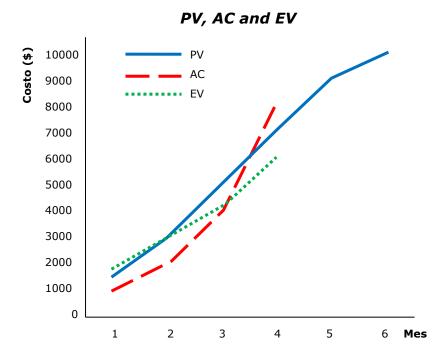
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total			
1. Diseño	60%	100%	100%	100%			3.000			
2. Construcción			20%	50%			6.000			
3. Pruebas							1.000			
Valor ganado o valor trabajado (EV)										
1. Diseño	1.800	3.000	3.000	3.000						
2. Construcción			1.200	3.000						
3. Pruebas										
Total	1.800	3.000	4.200	6.000						
% Avance	18%	30%	42%	60%						

Desvíos presupuestarios

Una vez calculado el EV, se puede llevar a cabo un adecuado seguimiento de los desvíos presupuestarios del proyecto. El gráfico a continuación resume la información de las tablas anteriores y es de gran utilidad para el control presupuestario del proyecto.







Por ejemplo, si se analizan todas las actividades del proyecto en su conjunto, se observa que en el mes 4 se ha trabajado por un valor de \$6.000 (EV) y se han gastado \$8.000 (AC). Por lo tanto, se han gastado \$2.000 más de lo trabajado, lo que indica un problema de costos para el proyecto.

Por su parte, al finalizar el mes 4 se ha trabajado por \$6.000 cuando según el plan se debería haber realizado \$7.000 (PV) a esa fecha, lo que indica un retraso en la ejecución.

Análisis de los costos

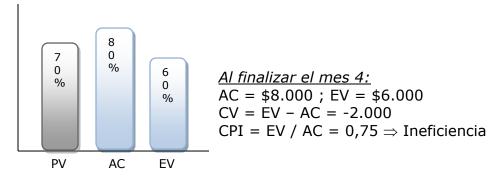
Para analizar los desvíos de costos se debe comparar el valor ganado (EV) con el costo real (AC). Esta comparación se puede hacer a través de la **variación del costo** (**CV**: Cost variance) o con el **índice de desempeño del costo** (**CPI**: Costo performance index).

```
    d Variación del costo: CV = EV − AC
    d Índice de desempeño del costo: CPI = EV / AC
```

En nuestro ejemplo, al finalizar el mes 4, el índice de variación del costo (CV) asciende a -2.000 (\$6.000 - \$8.000). Un valor del CV negativo indica ineficiencia porque se gasta más de lo que se trabaja. Por el contrario, si CV es positivo indica eficiencia.

Un análisis similar se puede realizar con el índice de desempeño del costo (CPI). En este caso el CPI es 0,75 (\$6.000/\$8.000). Si el CPI es menor que 1 está mostrando ineficiencia porque se gasta más de lo que se trabaja, cuando el CPI es mayor que 1 indica eficiencia en la utilización de los recursos.

Análisis de variación de costos



Este análisis se debe realizar para cada una de las actividades de manera periódica, a medida que se ejecuta el proyecto. En la tabla a continuación se sintetizan los indicadores para evaluar el desempeño del costo de las actividades del proyecto al finalizar el mes 4.

Análisis de variación de costos

Actividad	PV	AC	EV	CV = EV - AC	CPI = EV / AC
1. Diseño	3.000	2.000	3.000	1.000	1,50
2. Construcción	4.000	6.000	3.000	-3.000	0,50
Total	7.000	8.000	6.000	-2.000	0,75

Analizando la variación del costo (CV), se puede concluir que en la actividad de diseño se ha gastado \$1.000 menos de lo trabajado (CV = 1.000). Por otra parte, el índice de desempeño del costo de esta actividad es mayor a 1 (CPI = 1.5), lo cual es bueno porque indica eficiencia.

La actividad de construcción está con problemas presupuestarios porque se han gastado \$3.000 más que el valor trabajado (VC = -3000) y su índice de desempeño del costo negativo indica ineficiencia (CPI = 0,5).

Análisis del cronograma

Para evaluar en forma apropiada el cumplimiento del avance en los tiempos del proyecto es necesario comparar el EV con el PV. Esta comparación se puede hacer a través de la **variación del cronograma** (**SV**: Schedule variance) o con el **índice de desempeño del cronograma** (**SPI**; Schedule Performance Index).

d Variación del cronograma: SV = EV − PV
 d Índice de desempeño del cronograma: SPI = EV / PV

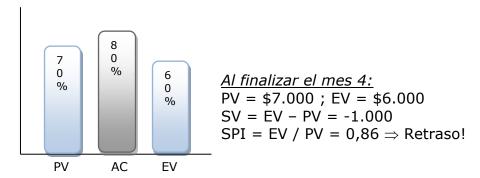
Siguiendo con el mismo ejemplo, en el mes 4 el SV asciende a -1.000 (\$6.000 - \$7.000), indicando que el proyecto está retrasado. Por el contrario, un SV positivo, indicaría que el proyecto se está ejecutando más rápido de lo previsto.

Un análisis similar se puede realizar con el SPI. En nuestro ejemplo el SPI asciende a 0,86 (\$6.000/\$7.000). Si el SPI es menor que 1 está mostrando



retraso, en caso de que fuera mayor que 1 indicaría que se ejecuta más rápido que lo planificado.

Análisis de variación del cronograma



Analizando las actividades por separado, según la tabla a continuación, se puede concluir que la actividad de diseño tiene un SV igual a 0, lo que indica que esa tarea ya ha finalizado y su SPI es igual a 1. En cuanto a la actividad de construcción, está retrasada porque su SV es -1000 y su SPI es 0,75.

Análisis de variación del cronograma

Actividad	PV	AC	EV	SV = EV - PV	SPI = EV / PV
1. Diseño	3.000	2.000	3.000	0	1
2. Construcción	4.000	6.000	3.000	-1.000	0,75
Total	7.000	8.000	6.000	-1.000	0,86

Las fórmulas de la gestión del valor ganado comienzan con EV. Las variaciones son una resta y los índices una división.

Proyecciones de costos

La terminología utilizada para las proyecciones de costos es la siguiente:

- Presupuesto hasta la conclusión (BAC: Budget at completion)
- Estimación a la conclusión (EAC: Estimate at completion)
- Estimación hasta la conclusión (ETC: Estimate to complete)

≥ Utilizaremos las siglas BAC, EAC y ETC por ser las siglas utilizadas en la Guía del PMBOK® en español para explicar las proyecciones.

> Proyección de costo según presupuesto original

<u>Supuesto</u>: independientemente de la eficiencia o ineficiencia de lo que se haya gastado hasta el momento, el costo del trabajo restante se mantendrá según se había presupuestado originalmente.

> Proyección de costo según CPI actual

<u>Supuesto</u>: los desembolsos futuros mantendrán el mismo nivel de eficiencia o ineficiencia que lo ocurrido hasta el momento.

Siguiendo con el ejemplo anterior, se estimó que al finalizar el mes 4 el CPI es de 0,75 (6.000/8.000), ya que se trabajó por un valor equivalente a \$6.000 y se gastaron \$8.000. Este índice puede interpretarse como que se trabajó por un 25% menos de lo gastado (-\$2.000/\$8.000), o que se gastó un 33,33% más de lo trabajado (\$2.000/\$6.000).

Bajo el supuesto de que esta ineficiencia se mantenga en el tiempo, podemos estimar de manera simplificada que el costo total del proyecto será un 33,33% superior que el planificado originalmente. En este ejemplo, el costo estimado original al final del mes 6 ascendía a \$10.000, por lo que el costo estimado a la finalización sería de \$13.333. Este cálculo se puede obtener con la siguiente ecuación:

```
EAC = BAC / CPI

EAC = $10.000 / 0,75 = $13.333

Que sería lo mismo que decir:

EAC = AC + (BAC - EV) / CPI

EAC = $8.000 + $4.000 / 0,75 = $13.333

ETC = EAC - AC = $5.333
```

d Fórmula simple y rápida para estimar costos a la finalización

EAC = BAC / CPI

> Proyección de costo considerando el CPI y el SPI

<u>Supuesto</u>: los costos futuros dependerán de la ineficiencia actual del CPI y el SPI, ya que los retrasos en el cronograma afectarán también los costos.

EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI x SPI))
EAC =
$$\$8.000 + ((\$10.000 - \$6.000) / (0,75 \times 0,86) = \$14.202$$

ETC = EAC - AC = $\$6.202$

Se podría considerar cualquier otra proporción para ponderar los índices CPI y SPI. Por ejemplo, se podría tomar un 80% de CPI y un 20% del SPI. En este caso el cálculo sería:

EAC = AC + ((BAC - EV) / (
$$80\%$$
 x CPI + 20% x SPI))
EAC = $$8.000 + (($10.000 - $6.000) / (0,6 + 0,172) = 13.181
ETC = EAC - AC = $$5.181$





> Proyección de costo en base a una nueva estimación

Una forma más precisa, pero también más lenta y costosa, de estimar los costos a la conclusión sería de la siguiente forma:

EAC = AC + Nueva estimación de los costos faltantes

Si el equipo de proyecto cree que los CPI de cada actividad no concluida no son relevantes para proyectar el futuro, el costo estimado al finalizar sería el costo devengado hasta la fecha actual de medición más el presupuesto actualizado de las tareas faltantes.

En nuestro ejemplo podría estimarse el costo a la finalización de la siguiente forma:

Actividad	AC	ETC	Explicación
1. Diseño	\$2.000	\$0	Ya está finalizada.
2. Construcción	\$6.000	\$6.000	Aumentó el costo de materiales
3. Pruebas	?	\$1.500	Aumentó el costo de la mano de obra
Total	\$8.000	\$7.500	\$15.500 = EAC

Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)

TCPI: to conclude performance index

Este índice mide la relación entre lo que falta trabajar (BAC – EV) y los fondos restantes (BAC – AC). Indica la eficiencia de costos necesaria para alcanzar el BAC (o el EAC).

TCPI =
$$(BAC - EV) / (BAC - AC)$$

TCPI = $(\$10.000 - \$6.000) / (\$10.000 - \$8.000) = \$4.000 / \$2.000 = 2$

La interpretación de este indicador sería que me falta trabajar por un valor equivalente a \$4.000 y solamente me queda un presupuesto de \$2.000. El índice 2 significa que me falta un 100% (2 – 1 = 1 = 100%) adicional de los fondos restantes, o sea \$2.000 incrementales, para poder completar el 100% del trabajo que falta en función del plan original.

En otras palabras, debo mejorar la eficiencia de costos, o la productividad, para poder gastar los \$10.000 planificados originalmente. En este ejemplo, con los fondos disponibles de \$2.000 debería incrementar la productividad en un 100% (poder producir por valor de \$4.000), o del trabajo total a realizar de \$4.000 para finalizar el trabajo debería ahorrar \$2.000 (el 100% de los \$2.000 que me quedan) para no exceder el presupuesto original.

Si la empresa afirma que será imposible cumplir con el BAC, podría aprobar un nuevo EAC como valor más probable del costo estimado del proyecto. Si se estima, por ejemplo, un EAC de \$15.500, el TCPI quedaría modificado de la siguiente forma:

TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)

TCPI = (\$10.000 - \$6.000) / (\$15.500 - \$8.000) = \$4.000 / \$7.500 = 0,533

Ahora falta trabajar \$4.000 y tenemos un presupuesto restante de \$7.500. El índice 0,53 significa que me sobra un 46,66% (0,5333 – 1 = 0,4666 = 46,66%) de los fondos restantes, o sea \$3.500, para poder completar el 100% del trabajo pendiente, lo que implica que tengo holgura para gestionar el saldo restante sin que el proyecto termine gastando más que los \$15.500 aprobados.

- TCPI > 1: malo. Debo mejorar la eficiencia para no exceder el presupuesto original.
- TCPI < 1: bueno. Tengo holgura para gastar más sin que esto genere un exceso en el costo total del proyecto.
- \bigcirc Que les hubiera costado a los amigos que inventaron esta fórmula del TCPI cambiar denominador por numerados para que sigamos con la reglita nemotécnica que cuando se trata de valor ganado, > 1 es bueno y < 1 es malo.





☐ Ejercicio 7.3 - Gestión del valor ganado - Construcción

El presupuesto estimado de tu próximo proyecto de construcción es el siguiente:

			/						
Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	40	20							60
2. Definir Estrategia			40						40
3. Construir local				100	100	100	400		700
4. Equipamiento								200	200
TOTAL	40	20	40	100	100	100	400	200	1000
Línea base							·		

Hasta el mes 6 los costos reales devengados fueron los siguientes:

Thata ci mes e les esses reales devengades racion les signicites.									
Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	40	30							70
2. Definir Estrategia			40						40
3. Construir local				100	150	200			450
4. Equipamiento									
TOTAL	40	30	40	100	150	200			560
Acumulado									

Hasta el mes 6 el porcentaje de avance del provecto fue el siguiente:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	50%	100%	100%	100%	100%	100%			100%
2. Definir Estrategia			100%	100%	100%	100%			100%
3. Construir local				20%	40%	60%			60%
4. Equipamiento						0%			0%
Valor ganado									
1. Estudio Mercado									
2. Definir Estrategia									
3. Construir local									
4. Equipamiento									
Total									

- a) Analiza los desvíos de costo total del proyecto al final del mes 6
- b) Analiza los desvíos del cronograma total del proyecto al final el mes 6
- c) Proyecta el costo total al finalizar el proyecto y la variación de costos a la finalización (VAC: variance at complete)
- d) Calcule el TCPI
- Dedica 15 minutos a resolver este ejercicio

161

Respuesta Ejercicio 7.3

Valor planificado (PV)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
TOTAL	40	20	40	100	100	100	400	200	1000
Línea base = PV	40	60	100	200	300	400	800	1000	

Costo real (AC)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
TOTAL	40	30	40	100	150	200	?	?	560
Acumulado = AC	40	70	110	210	360	560	?	?	

Valor ganado (EV)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	PV
1. Estudio Mercado	50%	100%	100%	100%	100%	100%			\$60
2. Definir Estrategia			100%	100%	100%	100%			\$40
3. Construir local				20%	40%	60%			\$700
4. Equipamiento						0%			\$200
Valor ganado									
1. Estudio Mercado	30	60	60	60	60	60			
2. Definir Estrategia			40	40	40	40			
3. Construir local				140	280	420			
4. Equipamiento						0			
Total = EV	30	60	100	240	380	520			

a) Desvíos de costo total del proyecto al final del mes 6:

$$CV = EV - AC = $520 - $560 = -$40$$

Ineficiencia. Se han gastado \$40 más de lo trabajado.

$$CPI = EV / AC = $520 / $560 = 0.93$$

Por cada peso gastado se ha trabajado \$0,93

b) Desvíos del cronograma total del proyecto al final el mes 6

$$SV = EV - PV = $520 - $400 = $120$$

El proyecto va rápido. Se trabajó \$120 más que lo planificado.

$$SPI = EV / PV = $520 / $400 = 1,3$$

El proyecto va un 30% más rápido que lo planificado.

c) Costo total al finalizar el proyecto suponiendo que se mantiene la misma ineficiencia:

$$EAC = BAC / CPI = $1.000 / 0.93 = $1.075$$

$$VAC = BAC - EAC = $1.000 - $1.075 = -$75$$

Se estima gastar \$75 más que lo presupuestado originalmente.

d)
$$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = ($1000 - $520) / ($1000 - $560)$$

$$TCPI = $480 / $440 = 1,091$$

Es necesaria un ahorro de costos del 9,1% (\$40) para cumplir con el presupuesto original de \$1000. O sea, debo realizar los \$480 restantes solamente con \$440.





□ Ejercicio 7.4 - Gestión del valor ganado - Proyecto Pinitos

Te han encomendado plantar 4 pinos. La duración estimada para finalizar cada pino es de 1 día, con un costo estimado de \$100 por pino.

No podrás implementar la ejecución rápida de actividades, por lo que podrás plantar un pino, sólo si ya fue plantado su pino predecesor.

El informe del proyecto al finalizar el tercer día es el siguiente:

PLAN				
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Costo s/ plan	\$100	\$100	\$100	\$100
REAL			A	
Avance	100%	10	0% 40%	0%
Costo real	\$100	\$1	.20 \$30	

Como se puede observar, el pino 2 finalizó más tarde de lo previsto, lo que postergó el inicio del tercer pino. Al finalizar el tercer día, el pino 3 tiene solamente un 40% de avance.

Completa la Tabla a continuación con el estado del proyecto.

Indicador	Cálculo	Respuesta	Significado
PV			
EV			
AC			
BAC			
CV			
CPI			
SV			
SPI			
TCPI			
EAC			
ETC			
VAC			

Dedica 10 minutos a resolver este ejercicio

163

Respuesta Ejercicio 7.4

Indicador	Cálculo	Respuesta	Significado
PV	PV1 + PV2 + PV3	\$300	Deberíamos trabajar por un valor de \$300
EV	100% x PV1 + 100% x PV2 + 40% x PV3	\$240	Del trabajo total ya hemos completado \$240
AC	AC1 + AC2 + AC3	\$250	Llevamos gastado \$250
BAC	PV total	\$400	El presupuesto total es de \$400
CV	EV – AC	-10,00	Hemos gastado \$10 más de lo trabajado
СРІ	EV / AC	0,96	Sólo obtenemos \$0,96 por cada \$ invertido
SV	EV - PV	-60,00	El proyecto va lento
СРІ	EV / AC	0,96	Sólo obtenemos \$0,96 por cada \$ invertido
SV	EV – PV	-60,00	El proyecto va lento
SPI	EV / PV	0,80	Sólo hemos avanzado un 80% de lo planificado
TCPI	(BAC-EV) / (BAC – AC)	160/150 = 1,067	Debo mejorar la eficiencia de costos en 6,7% para gastar \$400
EAC	BAC / CPI	416,67	El costo estimado al finalizar es de \$416,67
ETC	EAC - AC	166,67	Falta gastar \$166,67 para finalizar el proyecto
VAC	BAC - EAC	-16,67	Se estima gastar \$16,67 más de lo presupuestado

Resumiendo la Gestión del valor ganado

Nombre	Fórmula	Interpretación			
Variación del costo (CV)	EV - AC	> 0 Eficiente < 0 Ineficiente			
Variación del cronograma (SV)	EV - PV	> 0 Acelerado < 0 Lento			
Índice de desempeño del costo (CPI)	EV / AC	Por cada \$ gastado trabajamos \$			
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	EV / PV	Estamos progresando a un% de lo planeado			
Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)	(BAC-EV) / (BAC – AC)	Cuánto debo disminuir los fondos restantes para cumplir con el BAC			
Estimación a la conclusión (EAC)	BAC / CPI	Cuánto costará el proyecto al finalizar			
Estimación hasta la conclusión (ETC)	EAC - AC	Cuánto más costará el proyecto			
Variación a la conclusión (VAC)	BAC - EAC	Diferencia entre presupuesto y lo que espero gastar			



Pl CPI de un proyecto agrícola es de 1.4 y el SPI es de 0.8. Esto significa que estamos produciendo \$1.4 por cada dólar invertido. Sin embargo, sólo estamos a un 80% de donde deberíamos estar según el plan. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?

- A. Utilizar menos recursos para bajar costos
- B. Informar al cliente que el proyecto está retrasado
- C. Compresión del cronograma
- D. Ejecución rápida

Respuesta:

Alternativa	Explicación
Α	Falso. Al ser el CPI mayor que 1, no hay un problema de costos.
В	Podría ser verdadero si no existieran la opción C y D.
С	Verdadero. Como el CPI es positivo, se podrían incrementar los costos para una compresión y así acelerar el proyecto.
D	Podría ser si no existiera la opción C, ya que con la ejecución rápida se agregan riesgos al proyecto.

En la tabla a continuación se presenta un ejemplo con el estado de avance de un proyecto utilizando la gestión del valor ganado.

Informe de avance del Proyecto

	PLAN	ACT	UAL		COSTO		CRONOGRAMA			
EDT	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI	
1	10	10	12	-2	-20%	0,83	0	0%	1	
2	20	25	15	10	40%	1,67	5	25%	1,25	
3	40	30	45	-15	-50%	0,67	-10	-25%	0,75	
Total	70	65	72	-7	-11%	0,90	-5	-7%	0,93	



Otro informe gráfico que suele ser útil para indicar la evolución del cronograma y los costos se presenta en el gráfico a continuación.

Avance de tiempo y costo



<u>Ejercicio 7.5</u> – Informe de desempeño

Complete las celdas en blanco del "Project SUDOKU" en la Tabla a continuación.

	PLAN	ACTUAL			costo		CRONOGRAMA		
EDT	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
Planificación		30	25	5			0		
Construcción	100		100			0,80			
Pruebas	20	10			0%				0,5
Total									

Dedica 15 minutos a resolver este ejercicio repasando bien las fórmulas de la gestión del valor ganado e interpretando los resultados.







Respuesta Ejercicio 7.5

	PLAN	ACT	UAL	соѕто			CR	CRONOGRAMA			
EDT	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI		
Planificación	30	30	25	5	17%	1,20	0	0%	1		
Construcción	100	80	100	-20	-25%	0,80	-20	-20%	0,8		
Pruebas	20	10	10	0	0%	1,00	-10	-50%	0,5		
Total	150	120	135	-15	-12,5%	0,89	-30	-20%	0,8		

Si analizamos el proyecto en general, podemos concluir lo siguiente:

Análisis del costo: se ha gastado \$15 más de lo que debería haber gastado en función del trabajo realizado, lo que representa un 12,5% de sobre-costo.

Análisis del cronograma: se ha trabajado \$30 menos de lo que se había planificado, lo que representa un retraso del 20%.

Indicadores financieros

Durante los procesos de inicio del proyecto, se suelen utilizar distintos indicadores financieros para seleccionar entre alternativas de proyectos. Asimismo, el presupuesto se complementa con indicadores financieros para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Los indicadores financieros más utilizados en la formulación y evaluación de proyectos son:

- Valor neto actual (VNA)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Período de repago o Período de Recupero de la Inversión (PRI)
- Relación beneficio costo

Ninguno de estos indicadores financieros se explica en la Guía del PMBOK[®]. Te podrán preguntar aproximadamente 3 preguntas conceptuales sobre criterios financieros.

No es objeto de este libro entrar en detalle sobre estos indicadores financieros. A continuación se explicará sintéticamente lo más importante de cada uno de ellos.