
Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

Bloque I. Tema 6. Gestión de Costes

Máster en Ingeniería Informática
Universidad de Granada



Objetivos

- Aprender cuáles los procesos involucrados en la gestión de costes según PMBOK.
- Aprender a realizar un presupuesto.
- Conocer la importancia del control de los costes del proyecto durante su desarrollo.
- Conocer los aspectos implicados en una nómina y seguros sociales.
- Conocer la legislación relacionada con las subcontrataciones.

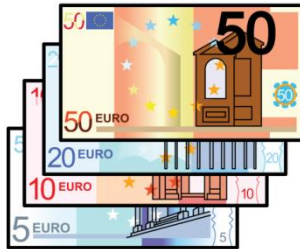
Contenidos

Gestión de costes

1. Planificar la gestión de los costes
2. Estimar costes
3. Determinar el presupuesto
4. Controlar los costes
5. Ejemplos de herramientas utilizadas
6. Nóminas
7. Subcontratación

Gestión de Costes

Incluye procesos para estimar, presupuestar y controlar costes para garantizar que el proyecto se haga según el presupuesto aprobado.
(PMBOK)



PROCESOS:

1. Planificar la gestión de los costes
2. Estimar costes
3. Determinar el presupuesto
4. Controlar los costes

1. Planificar la gestión de los costes

Se **deben considerar para determinar financiación**:

- objetivos del proyecto y cronograma
- recursos necesarios (nóminas para costes de recursos humanos)
- riesgos (costes de prevenir-mitigar)
- gestión de calidad (costes de acciones planificadas)
- distintas opciones de compra, alquiler, fabricación y compartición de recursos, incluyendo subcontratación de servicios
- plan estratégico y normativas de la empresa

Se **evalúan alternativas** posibles y se revisa **historial** previo

2. Estimar costes

Personal (especialización y productividad), herramientas y materiales, suministros, viajes, dietas, difusión, subcontratación, alquiler (p.e. cloud), etc.

Tipos de costes:

- **Fijos:** No cambian con el volumen de producción.
- **Variables:** Cambian con el volumen de producción.
- **Directos:** Relacionados exclusivamente con este proyecto.
- **Indirectos:** Pueden afectar a varios proyectos: agua, luz, teléfono, contrato de administrativo o asesor, etc. (p.e. 10%)

Costes asociados a **recursos adquiridos antes o durante la vida del proyecto**: Considerar [amortizaciones/depreciaciones](#), [intereses](#) a pagar etc...

2. Estimar costes

Se hacen estimaciones que pueden fallar.

Herramientas y técnicas utilizadas para intentar acertar:

- Juicio de expertos
- Información histórica
- Estimación basada en tamaño, puntos de función, datos históricos:
 - Bottom-up
 - Paramétrica-histórica
 - De 3 puntos: pesimista, optimista, más probable
- Análisis de alternativas
- Análisis de reservas (para prever contingencias)
- Catálogos y ofertas
- Conocer fechas de ingreso

3. Determinar el presupuesto

A partir de los costes estimados se elabora un presupuesto del proyecto, desglosado por conceptos, con descripción, número de unidades, valoración económica, tasas,...

Puede incluir gastos explícitos e implícitos (repuestos, mantenimiento, trabajo personal, gastos de producción, administrativos, financieros, impuestos de la empresa, beneficios esperados, etc.)

Considerar en qué momentos se reciben ingresos y qué cantidades. Conciliación con tareas planificadas.

Los presupuestos se refinan durante el curso del proyecto.

3. Determinar el presupuesto

Importancia del presupuesto del proyecto:

- Determinar la viabilidad económica del proyecto
- Conformidad del cliente para no superar la cantidad que quiere gastar
- Ayuda a determinar viabilidad de plazos de entrega
- El dinero invertido debe producir beneficios económicos y/o sociales, y no crear problemas financieros

3. Determinar el presupuesto

Agrupación y desglose de conceptos del proyecto según:

- Fases o etapas del ciclo de vida del proyecto
- Paquetes de trabajo, tareas o funcionalidades
- Implicados en las tareas
- Tipo de coste: fungible, inventariable, viajes, personal, subcontratado, ...

Ejemplo de conceptos relacionados con proyectos

informáticos: hardware, licencias de software (pago único, pagos por unidad de tiempo de uso, pago por módulos), soluciones cloud (IaaS, PaaS, SaaS), networking, formación, infraestructuras para hardware, servicios de instalación y mantenimiento

Ejemplos presupuesto según tipo de gasto

Administración pública, proyectos I+D:

PRESUPUESTO DESGLOSADO DEL INCENTIVO SOLICITADO

Gastos elegibles (art. 12.2 Orden 11-12-2007)	Importe solicitado
GASTOS DE PERSONAL (1)	
Total gastos de contratación de personal investigador(1)	
GASTOS DE EJECUCIÓN (2)	
Costes de adquisición de material <u>inventariable</u> (Detallar material a adquirir) (Introducir cuantas líneas sean necesarias)	
Costes de adquisición de material fungible (Detallar material fungible a adquirir) (Introducir cuantas líneas sean necesarias)	
Costes de investigación contractual, conocimientos técnicos y patentes. (Detallar costes)	
Costes de consultoría, prestación de servicios, suministros etc. (Detallar costes de consultorías y servicios equivalentes)	
Costes de subcontratación(3)	
GASTOS COMPLEMENTARIOS	
Gastos de desplazamiento, viajes, estancias y dietas (derivados del proyecto)(4) Detallar viajes, dietas y estancias previstas (añadir cuantas líneas sean necesarias)	
Gastos de material de difusión, publicaciones, promoción, catálogos, folletos, cartelería, etc. Detallar gastos. (Introducir cuantas líneas sean necesarias)	
Gastos de inscripción en congresos y seminarios relacionados con la actividad. Detallar congresos, seminarios o jornadas previstas directamente relacionadas con el proyecto.	
Otros gastos de funcionamiento derivados de la actividad de investigación. Detallar gastos	
TOTAL INCENTIVO SOLICITADO (5)	

Otros:

PRESUPUESTO DESGLOSADO (conceptos)

Honorarios de profesionales y técnicos
Entidades y personal subcontratados
Adquisición de equipamiento para las actividades previstas en el proyecto
Promoción y difusión del proyecto
Total

PRESUPUESTO DESGLOSADO (tareas)

Desarrollo de aplicación web para administración
Instalación completa de servidor
Implementación de base de datos y carga
Total

4. Controlar los costes

- Asegurarse de que con los gastos realizados se cumplen los **objetivos** del proyecto.
- Decidir sobre la **viabilidad** del proyecto en diferentes momentos.
- **Monitorizar ingresos y gastos: conciliar límite de financiación**
- Controlar los **beneficios**.
- Asegurarse de que se realicen **solo los gastos aprobados** y que no se sobrepasan los presupuestos.
- **Decidir, realizar e informar de cambios para controlar los costes.**
Los cambios pueden afectar a tiempo, alcance, recursos, ...

4. Controlar los costes

Herramientas y técnicas utilizadas (suelen integrarse en software de gestión de proyectos para valorar beneficios y analizar viabilidad económica) :

Nombre	Descripción	Fórmula
Valor planificado	Coste planificado del proyecto hasta la fecha	PV 40.000€ a mitad del proyecto
Valor ganado	Cantidad obtenida tras conocer el porcentaje de trabajo completado hasta la fecha	EVM= % completado * presupuesto total 50%* 100.000=50.000€
Coste real	Gasto real hasta la fecha	AC 60.000€ a mitad del proyecto
Variación del coste	Determina si nos estamos ajustando al presupuesto	CV=EV-AC 50.000-60.000=-10.000€
Variación del cronograma	Determina si nos estamos ajustando al cronograma	SV=EV-PV 50.000-40.000=10.000€
Índice de desempeño del coste	Magnitud de la variación del coste	CPI=EV/AC 50.000/60.000=0,83
Coste de desempeño del cronograma	Magnitud de la variación del cronograma	SPI=EV/PV 50.000-40.000=1,25
Estimación a la conclusión	Proyección para predecir un coste posible del proyecto desde la fecha hasta su conclusión	EAC=AC+ETC 60.000-60.000=120.000€ ETC es una estimación de lo que falta por gastar

5. Ejemplos de herramientas utilizadas

Steve Tockey: "Return on Software: Maximizing the return on your software investment".

Addison-Wesley Professional, 2004. ISBN 0321228758.

Estimación de ingresos y gastos, viabilidad y oportunidad

- Flujo de caja
- Cálculos de interés simple y compuesto
- VAN
- TIR
- ROI

5.1. Flujo de caja

	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos				20000			30000
Equipamiento: servidor	-3000						
Formación de personal	-1200						
Licencias software	-400						
Personal (sueldos)		-5000	-5000	-5000	-5000	-5000	-5000
Fungible	-300				-300		
Equipamiento: tablets					-600		

Total ingresos: 50.000 €

Total gastos: 35.800 €

Diferencia: 14.200 € ¿beneficios? --- ¿interés del dinero?

5.1. Flujo de caja

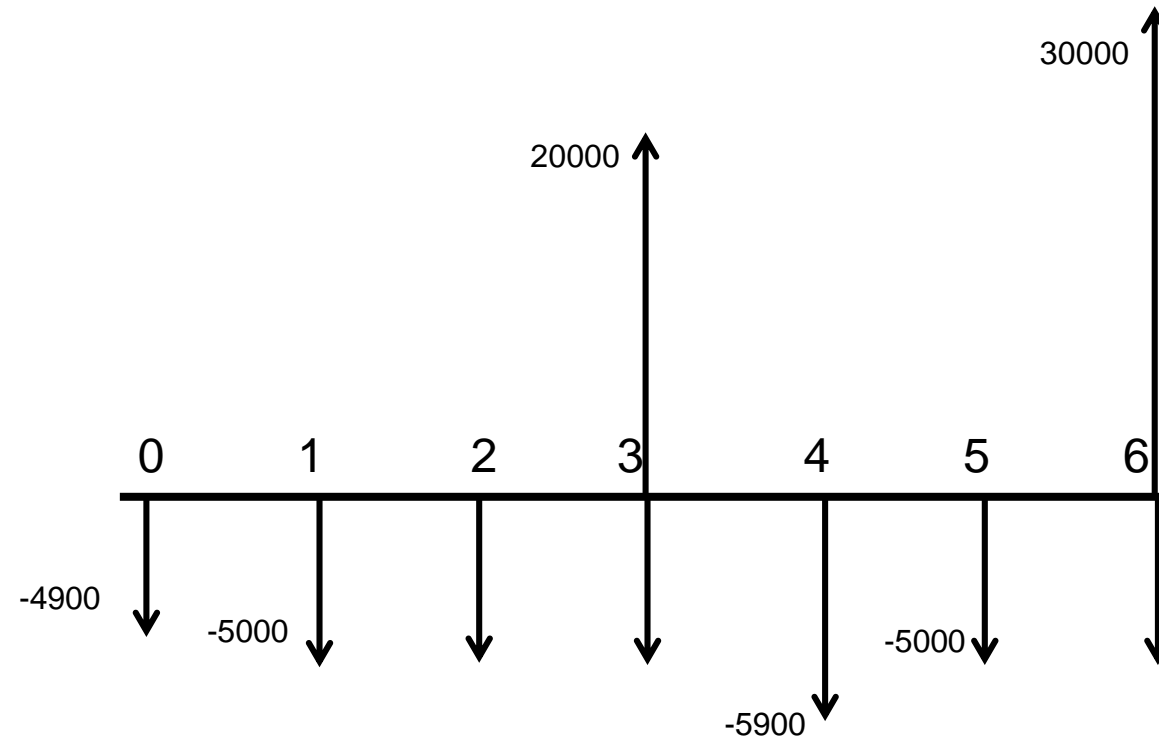


Diagrama de flujo de caja

0	-4900
1	-10900
2	-15900
3	100
4	-5800
5	-10800
6	14200

Secuencia de flujo de caja

5.2. Cálculo de interés simple

Para el ejemplo anterior, necesito una primera inversión de 4900 € que no tengo y quiero pedir prestados. Si me piden un 8% de interés trimestral, ¿Cuánto tendré que devolver al final del segundo trimestre?

P= Cantidad pedida (o invertida): presente o actual

i= interés

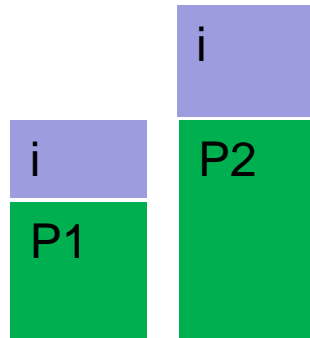
F= Cantidad a devolver (o a recuperar): futuro

n= número de unidades de tiempo en préstamo/inversión

$$F = P(1 + n \cdot i)$$

$$F = 4.900(1 + 2 \cdot 0,08) = 4.900 \cdot 1,16 = 5.684 \text{ €}$$

5.2. Cálculo de interés compuesto



Si el dinero se devuelve al final y no se van devolviendo los intereses de cada mes, hay que ir acumulando también los intereses mensuales y calcular también los intereses de los intereses.

Se usa como comparador entre alternativas o para evaluar la viabilidad de una operación.

Diferentes formas de calcularlo:

- F/P : pago único al final (para devolver el préstamo)
- P/F: pago único valor actual (calcula valor actual de una cantidad futura)
- F/A: varios pagos intermedios (como inversión, para recuperar)
- A/P: varios pagos intermedios (para devolver el préstamo)

Explicación y Calculadora:

http://www.engineeringtoolbox.com/discrete-payments-compounding-formulas-d_1234.html

F/P : pago único al final

Necesito ahora 4.900 €, considerando un 8% de interés, ¿cuándo debo devolver al final del segundo trimestre? Considero que no devuelvo ningunos intereses antes, por lo que se acumulan.

$$F = P (1+i)^n$$

$$F = 4.900(1+0,08)^2 = 5.715 \text{ €}$$

(este cálculo de interés compuesto es superior al del interés simple para las mismas cantidades : 5.684 €)

P/F : pago único valor actual

¿Cuánto tengo que “invertir/pedir” ahora si dentro de tres años “quiero tener/puedo devolver” 10.000 € y el tipo de interés está al 8%?

$$P = F / (1+i)^n$$

$$P = 10.000 / (1+0,08)^3 = 7.936 \text{ €}$$

7.936 € es el valor actual de 10.000 € dentro de 3 años

F/A : pagos iguales (como inversión)

Si hago 4 ingresos, uno cada año, de 2500 € cada uno, y el interés está al 6%, ¿cuánto tendré al final?

$$F = A((1+i)^n - 1) / i$$

$$F = 2500((1+0,06)^4 - 1)/0,06 = 10.833 \text{ €}$$

¿Cuánto tendría si me hubiera guardado el dinero y no lo hubiera invertido?

$$2500 \times 4 = 10.000 \text{ €}$$

A/P : pagos iguales (para devolver)

Si necesito 4.900 €, el interés está al 8% y quiero pagarlo en 3 plazos, ¿de qué cantidad será cada plazo (A)?

$$A = P [(i (1 + i)^n) / ((1+i)^n - 1)]$$

$$A = 4.900 [(0,08 (1+0,08)^3) / ((1+0,08)^3 - 1)] = 1.901 \text{ €}$$

¿Cuánto habré pagado al final?

$$1.901 \times 3 = 5.704 \text{ €}$$

Si el dinero lo quiero para invertirlo en un proyecto, ¿merece la pena pedir el préstamo?

5.3. Valor actual neto (VAN)

El proyecto sería financieramente equivalente a recibir un pago único inicial de esa cantidad.

Ayuda a valorar si es conveniente hacer una inversión o una devolución de un préstamo.

Cuanto mayor sea el VAN, mejor, y no debe ser menor de 0.

$VAN = \text{suma de } P/F_t$

(Se calcula el valor presente conociendo los valores futuros del flujo de caja)

5.3. Valor actual neto (VAN)

Ejemplo 1

Calcular el VAN, siendo el interés del 8% trimestral, sobre el flujo de caja del ejemplo.

0	-4900
1	-10900
2	-15900
3	100
4	-5800
5	-10800
6	14200

$$P/F_0 \rightarrow P_0 = -4.900 \text{ €}$$

$$P/F_3 \rightarrow P_1 = 100 / (1 + 0,08) = 92,5 \text{ €}$$

$$P/F_6 \rightarrow P_2 = 14.200 / (1 + 0,08)^2 = 12.241 \text{ €}$$

$$\text{VAN} = P_0 + P_1 + P_2 = 7.433,5 \text{ €}$$

El proyecto es financieramente equivalente a haber recibido un ingreso único inicial de 7.433,5

5.3. Valor actual neto (VAN)

Ejemplo 2

Calcular el VAN, siendo el interés del 8% mensual.

$$\text{VAN} = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = -1.093$$

Es negativo, el proyecto no es rentable.

0	-4900
1	-10900
2	-15900
3	100
4	-5800
5	-10800
6	14200

5.3. Valor actual neto (VAN)

Ejemplo 3 (otro flujo de caja)

0	-200.000
1	80.000
2	100.000
3	180.000

¿Es rentable una inversión inicial de 200.000 euros con un interés del 6% en tres años, sabiendo que se van a realizar ventas en los años 1, 2 y 3 según del flujo de caja?

$$P/F_0 \rightarrow P_0 = -200.000 \text{ €}$$

$$P/F_1 \rightarrow P_1 = 80.000 / (1 + 0,06) = 75.471 \text{ €}$$

$$P/F_2 \rightarrow P_2 = 100.000 / (1 + 0,06)^2 = 89.285 \text{ €}$$

$$P/F_3 \rightarrow P_3 = 180.000 / (1 + 0,06)^3 = 151.260 \text{ €}$$

$$VAN = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 = 116.016 \text{ €}$$

El proyecto es financieramente equivalente a recibir un único ingreso inicial de 116.016 €

5.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)

TIR es la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto.

Se calcula el coeficiente k a partir del VAN

$$VAN = P_0 + \text{suma } (P_i / (1+k)^i)$$

(Cada P_i es el flujo de caja en el tiempo i)

Cuanto más alto sea k mejor, pues hay menos riesgo. Se mide en %.

En realidad, es el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.

5.4. Tasa Interna de Retorno(TIR)

¿Cuál es el TIR de un proyecto con este flujo de caja anual e interés del 6%?

0	-200.000
1	80.000
2	100.000
3	180.000

$$VAN = -20000 + \frac{80000}{(k+1)} + \frac{10000}{(k+1)^2} + \frac{180000}{(k+1)^3}$$

$$k = 0,3081 \rightarrow 30,815\%$$

En este ejemplo, el proyecto tiene una tasa de retorno del casi 31% respecto a la inversión inicial, es rentable.

Calculadora de TIR y VAN:

<https://www.calcuvio.com/van-tir>

5.5. Retorno sobre inversión(ROI)

Para inversiones a corto plazo:

$$\text{ROI} = (F - P) / P$$

P: invertido

F: ingreso final

¿Si la inversión inicial de 20.000 euros y se obtienen 21.000 euros de beneficio en un año, cuál es el retorno?

$$\text{ROI} = (21000 - 20000) / 20000 \text{ €}$$

$$\text{ROI} = 0,05 \rightarrow 0'5\% \text{ de beneficio}$$

Se considera un proyecto beneficioso si su ROI es superior a 1'5%.

En este ejemplo, el proyecto no es beneficioso

6. Nóminas

Salario bruto mensual (SBM):

- Salario base.
- Complementos salariales: antigüedad, peligrosidad, nocturnidad...
- Primas de productividad.
- Horas extras.
- Salario en especie (vehículo de empresa, tickets de restaurante).
- Percepciones no salariales: gastos de viaje, dietas, indemnizaciones.

Deducciones (D):

- Seguridad Social (porcentaje según sector y convenio): 6-7%
(la empresa debe pagar además una **cuota patronal** del 30-40% del SBM de cada trabajador)
- IRPF (pago a cuenta): depende de SBM y circunstancias familiares.

El **trabajador** recibe una nómina mensual $N = SBM - D$.

La **empresa** paga al mes por trabajador: $N + \text{cuota patronal}$. ← en presupuesto

Hay que considerar pagas extras o su prorrateo.

Más ejemplos: <https://www.milejemplos.com/empresa/nominas>

Remuneración Total 3279.44	Prorrata pagas extras 546.57	Base Total Cotización 2897.70	A. Total devengado 3330.52	B. Total a deducir 951.60	Líquido a Percibir (A-B) 2378.91
Base Tarifa 2897.70	Base H. Extras	Base A.T y E.P. 2897.70	Sello y firma de la empresa		Recibi
Base I.R.P.F 3330.52	Base H. Extras No autoriz				

31

7. Subcontratación

Ley de contratos del sector público (administrativos y privados):

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2017/BOE-A-2017-12902-consolidado.pdf>

Tipos de finalidad: obras, servicios, suministros

Contrato menor:

- Informe de necesidad, aprobación, y factura.
 - Obras: inferior a 40.000,00 euros + IVA.
 - Servicios y suministros (compras) inferior a 15.000,00 euros + IVA (por contratista y año)
- Inferior a 5000 euros: adjudicación directa con presentación de al menos 3 presupuestos alternativos.

Otros (contratos “mayores”):

- Informe de necesidad, aprobación, y factura para todos
- Oferta pública: anuncio de licitación y pliegos
- Requiere formalización de contrato administrativo con el adjudicado

Tareas Tema 6

1. Infórmate de qué puede cobrar un informático a día de hoy según el trabajo realizado, experiencia, especialidad y categoría profesional.
2. Copia el texto de una oferta de empleo relacionada con la temática de esta asignatura.

Se pide que en una página se detalle esa información con enlaces a las fuentes consultadas.

Esta tarea se hace de forma individual.

Entrega: 17 de Noviembre de 2021