

Gestión de Desarrollo de Software

2025



UTNMDP
Regional Mar del Plata

Estimación Descomposición y Costo “COCOMO”



UTNMDP
Regional Mar del Plata



Agenda

01

Introducción

5 – 10 min

02

Estimacion de Coste

5 min

03

**Técnicas de
Descomposicion**

15 min

04

Cocomo

10 min

05

Consultas

10 min



UTNMDP
Regional Mar del Plata





Estimación de costes



Implica la realización de **predicciones** sobre la cantidad más probable de **esfuerzo, tiempo** y niveles de **personal** que se requieren para construir un sistema de software. Las estimaciones de coste se realizan a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.





Estimación de costes “PRELIMINARES”



- Se requieren para hacer una oferta o determinar la viabilidad de un proyecto.
- Son las más **difíciles** de hacer y las **menos exactas** y las más vinculantes.
- Se realizan estimaciones “**gruesas**” del esfuerzo y se divide el esfuerzo total por actividades.





Estimación de costes “DETALLADAS”



- Se requieren cuando ha comenzado el proyecto para realizar la planificación.
- El esfuerzo y duración de tareas individuales se compara con los valores estimados.
- Periódicamente se se realizan **reestimaciones** y se reasignan recursos si fuese necesario.





Errores comunes dentro de la Estimación.



- Desestimar el **tiempo** y **esfuerzo** necesario para hacer una buena estimación.
- Requisitos imprecisos.
- Requisitos van creciendo.
- No reconocimiento de que los proyectos actuales **serán** y **son** diferentes que los anteriores.
- El tamaño suele ser estimado a la baja.



Formas de abordar la Estimación.

- Opinión de expertos:
 - Un desarrollador o gestor describe los parámetros del proyecto y los expertos hacen estimaciones basadas en su experiencia.
- Analogía
 - Los expertos comparan el proyecto propuesto con uno o más proyectos anteriores intentando encontrar similitudes y diferencias particulares.
- Base histórica de proyectos
- **Técnicas de descomposicion**
 - Las estimaciones de bajo nivel se combinan para producir una estimación del proyecto completo. Es decir, el coste total del proyecto es el resultado de sumar las estimaciones de todos los componentes en los que se ha dividido el proyecto.



Técnicas de descomposición



- La estimación del proyecto completo se calcula mediante la suma de las cantidades parciales
- En la estimación intervienen los responsables de cada componente y/o fase del proyecto.
- Técnicas de descomposición
 - Del proyecto (o por fases)
 - Del producto (o por módulos)
 - Del proyecto y del producto (por fases y por módulos). Es una combinación de las anteriores.



Técnicas de descomposición

Ventajas

- La posibilidad de que el responsable del componente a estimar participe en dicha estimación.
- Ayuda a analizar con detalle cada componente.

Inconvenientes

- Actividades relacionadas con el proyecto como lectura de código, revisión, reuniones,... (según Barry Boehm supone el **40% del proyecto**).
- Actividades no relacionadas con el proyecto relacionados con los hábitos de trabajo (según Barry Boehm supone el **30% del proyecto**).

Técnica de descomposición





Modelos de Costes



- Proporcionan estimaciones directas del esfuerzo o la duración del proyecto.
- Están basados en datos empíricos reflejados en factores que contribuyen al coste total.
- Tienen una entrada primaria (generalmente una medida del tamaño del producto) y varios factores de ajuste secundarios denominados generalmente guías de coste.
- El modelo **COCOMO** es un modelo empírico de coste.





COCOMO



El modelo COCOMO (COConstructive COSt MOdel) fue propuesto por Boehm (1981) y revisado posteriormente dando lugar a la versión COCOMO 2.0

- **Básico:** Calcula el esfuerzo en función del tamaño estimado (LDC).
- **Intermedio:** Calcula el esfuerzo en función del tamaño estimado y de “guías de coste”. La guías de coste evalúan un conjunto de atributos del producto, del hard, del personal y del proyecto.
- **Avanzado:** Modificación del modelo intermedio para considerar el impacto de las guías de coste en cada fase.





COCOMO



Definidos para tres tipos de proyectos:

- Modo **orgánico**: proyectos pequeños y medianos, mucha experiencia, pocas restricciones, realizado por equipos pequeños, entorno familiar.
- Modo **semiacoplado**: proyectos intermedios en tamaño y complejidad, varios niveles de experiencia.
- Modo **empotrado**: proyectos complejos y muy restrictivos. Proyectos innovadores. Desarrollados dentro de un conjunto estricto de hard, de soft y restricciones operativas.





COCOMO



- **Esfuerzo**

$$PM = A \times (KSLOC)^B$$

- **PM** es el esfuerzo estimado. Representa los meses-persona necesarios para ejecutar el proyecto.
- **KSLOC** es el tamaño del software a desarrollar en miles de líneas de código.
- **A** y **B** son coeficientes que varían según el Modo de Desarrollo (Orgánico, Semiacoplado, Empotrado).





COCOMO



- Cronograma "*Tiempo*":
$$TDEV = C \times (PM)D$$
- TDEV representa los meses de trabajo que se necesitan para ejecutar el proyecto.
- C y D son coeficientes que varían según el Modo de Desarrollo (Orgánico, Semiacoplado, Empotrado).



COCOMO

Modo de Desarrollo	Esfuerzo	Cronograma
Orgánico	$PM = 2.4 \times (KSLOC)^{1.05}$	$TDEV = 2.5 \times (PM)^{0.38}$
Semiacoplado	$PM = 3.0 \times (KSLOC)^{1.12}$	$TDEV = 2.5 \times (PM)^{0.35}$
Empotrado	$PM = 3.6 \times (KSLOC)^{1.20}$	$TDEV = 2.5 \times (PM)^{0.32}$

Tabla 1: Ecuaciones del Modelo Básico de COCOMO 81. [Boehm 1981]



EJEMPLO

Supongamos que una empresa desea diseñar un proyecto que gestione sus inventarios y decide desarrollarlo mediante su propio equipo de analistas y programadores que anteriormente y durante muchos años, vienen desarrollando aplicaciones similares en la misma empresa.

Si un estudio inicial determina que el tamaño del producto es alrededor de 32.000 líneas de código (32kloc). Cuáles serán las características del proyecto? ▽





EJEMPLO

- Esfuerzo

$$PM = A \times (KSLOC)^B \rightarrow PM = 2.4 (32)^{1.05} \quad PM = 91 \text{ hombres-mes}$$

- Cronograma "*Tiempo*"

$$TDEV = C \times (PM)^D \rightarrow TDEV 2.5(91)^{0.38} = 14 \text{ meses}$$

- Número de personas trabajando en el proyecto:

$$N = 91 / 14 = 6.5 \text{ Hombres}$$

La cantidad de hombres nos da una medida del número equivalente de personas trabajando a tiempo completo en el proyecto.

