

---

# **Tema 4. Otros aspectos de la Ingeniería del Software.**

4.1. Planificación y gestión de proyectos.

4.2. Validación y verificación de software.

4.3 Mantenimiento de software.

---

# Tema 4.1: Planificación y Gestión de Proyectos





## **Tema 4.1: Planificación y Gestión de Proyectos**

- ✓ Introducción
- ✓ Medidas del Software: Métricas
- ✓ Estimación
- ✓ Planificación del proyecto

**Bibliografía:** [PRES13 capítulos 24, 25, 26 y 27]  
[SOMM11 capítulos 22 y 23]



## Gestión de proyectos

**Proyecto:** Conjunto de actividades dirigidas al logro de un objetivo deseado, que habitualmente está ligado a la construcción y entrega de un sistema o producto

### **Proyecto: Actividades + Recursos + Productos**

**Tenemos:** Limitaciones temporales y económicas, consumo de recursos y riesgos que asumir.

**Objetivo:** Acabar el proyecto bajo la fecha prevista, dentro del presupuesto realizado y utilizando los recursos eficazmente

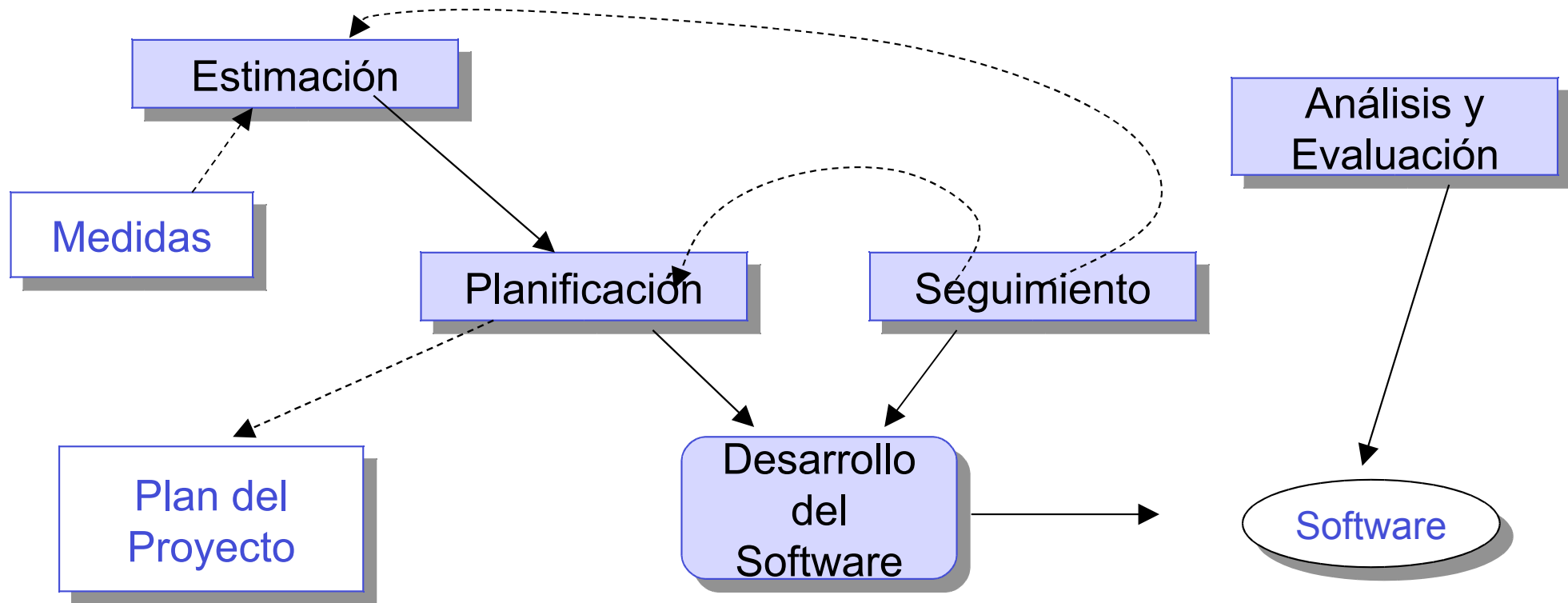
**Gestión de un proyecto software:** Conjunto de actividades que estudian los recursos, usando las técnicas adecuadas, para llevar el proyecto a un completo éxito.

**Duración:** Comienza antes de que empiece el trabajo de desarrollo, continua a medida que evoluciona el software y finaliza solo cuando se abandone el software



# Introducción

## Gestión de proyectos: Actividades y problemas



- La planificación de proyectos suele ser escasa y las estimaciones erróneas
- Gestores no adecuados
- Dificultades para diseñar un sistema de control/seguimiento del proyecto (vigilar el avance real del proyecto)
- No utilizamos técnicas para medir calidad y productividad del proyectos software



## Planificación del proyecto

Para un **correcta gestión** de un proyecto hay que partir de una **buena planificación** del mismo, para ello hay que:

- (1) Establecer el **ámbito del software**
- (2) Definir las **actividades** a realizar
- (3) **Estimar** los costos (tiempo, personas)
- (4) Estimar **riesgos** posibles
- (5) Asignar recursos a actividades
- (6) Planificar temporalmente el trabajo

### Resultado ---> Plan del proyecto

(Documento básico para la gestión del proyecto)

La **falta de planificación** provoca: Retrasos en la entrega, incrementos en los costes, disminución de la calidad final del producto y elevado gasto en el mantenimiento



## Planificación del proyecto: Recursos necesarios

**Tipos de recursos:** Humano, Hardware y Software

Para cada uno de ellos hay que definir:

- **Humanos**

- Actividad a realizar
- Disponibilidad
- Duración de la tarea
- Fecha de comienzo

- **Hardware/Software**

- Descripción
- Disponibilidad
- Duración del uso
- Coste
- Fecha de comienzo



## Seguimiento del proyecto

Objetivos del seguimiento:

- Identificar las diferencias entre lo planificado y lo realizado
- Evaluar el avance del software
- Adaptar el plan de acción a las diferencias encontradas
- Prever desviaciones importantes para buscar remedios
- Contribuir a la construcción de históricos
- Contabilizar costes de cada una de las actividades





# Medidas del software: Métricas

Se usarán medidas para:

- Valorar la **calidad** del producto y del proceso de desarrollo
- Evaluar la **productividad** del equipo de desarrollo
- Facilitar las **estimaciones** en nuevos proyectos
- Ver el **estado actual** de un proyecto
- Estudiar el **impacto** de aplicación **de nuevas técnicas** o herramientas

Para realizar una medida hay que decidir: Qué medir, cómo medirlo, cuándo medirlo y cómo comparar las medidas

## ¿Qué podemos medir?

**Producto:** Líneas de código, velocidad de ejecución, memoria, errores, calidad, fiabilidad, complejidad, facilidad de mantenimiento...

**Proceso:** Coste, tiempo de desarrollo, esfuerzo, páginas de documentación, calidad, productividad, eficiencia...



# Medidas del software: Métricas

**Métrica:** método usado para realizar medidas, estas pueden ser:

- **Orientadas al Tamaño:** Medidas directas del tamaño del software y de cada uno de sus componentes.
- **Orientadas a la Función:** Medidas indirectas basada en la funcionalidad del software
- **Orientadas a la persona:** Medida de la efectividad de las personas en el proceso de desarrollo (productividad)

**Ejemplo** de medidas usando métricas orientadas al tamaño, como puede ser las líneas de código (LDC oMLDC)

$\text{Esfuerzo} = \text{Personas} / \text{Mes}$

$\text{Productividad} = \text{MLDC} / \text{esfuerzo}$

$\text{Calidad} = \text{N}^\circ \text{ Errores} / \text{MLDC}$

$\text{Coste medio} = \text{Euros} / \text{MLDC}$

$\text{Documentación} = \text{N}^\circ \text{ Páginas de documentación} / \text{MLDC}$



# Medidas del software: Métricas

## ¿Para qué usamos medidas?

**Para analizar la productividad:** Al finalizar el proyecto medimos el resultado y evaluamos la productividad obtenida, para:

- Poder aumentar la productividad en proyectos siguientes
- Realizar una buena gestión de proyectos
- Estudiar impacto de nuevas técnicas o herramientas
- Estimar proyectos siguientes

## Para realizar estimaciones:

Productividad Media = 500 MLDC /p.m

Estimación del tamaño: 80.000 MLDC

$80.000 / 500 = 160 \text{ p.m (esfuerzo)}$

**1 año para la realización**

$160 / 12 = \underline{13.33 \text{ personas}}$



¿Qué necesitamos estimar?

- **Esfuerzo** requerido para desarrollar el software
- **Tamaño y complejidad** del software a desarrollar
- **Duración del proyecto** y de cada una de sus actividades
- **Coste asociado** al desarrollo

¿Cuándo la hacemos?

1. Durante la fase de planificación del proyecto
2. Al finalizar el análisis y la especificación de requisitos
3. Al finalizar el diseño inicial del software (diseño arquitectónico)

Una buena estimación nos va a asegurar el éxito del proyecto

La **estimación nunca será una ciencia exacta**, va a depender de factores como la complejidad y tamaño del proyecto, capacidad y composición del equipo de desarrollo...



# Estimación: Modelos de Estimación

Los modelos que nos van a permitir realizar estimaciones de forma sistemática y van a minimizar el riesgo asociado.

- Tipos de modelos:
  - **Modelos Históricos.** Un proyecto similar a otro debe comportarse de igual forma
  - **Con base estadística.** Estudiamos varios proyectos y desde un estudio estadístico buscamos relaciones entre las variables a estimar y las medidas tomadas
  - **Con base teórica.** Buscamos las relaciones entre lo estimado y lo medido de una forma teórica
  - **Mixtos.** Teorizamos sobre las relaciones obtenidas de estudios estadísticos



# Planificación del proyecto

Estimaciones de costes y recursos



**Planificación**



Resultado

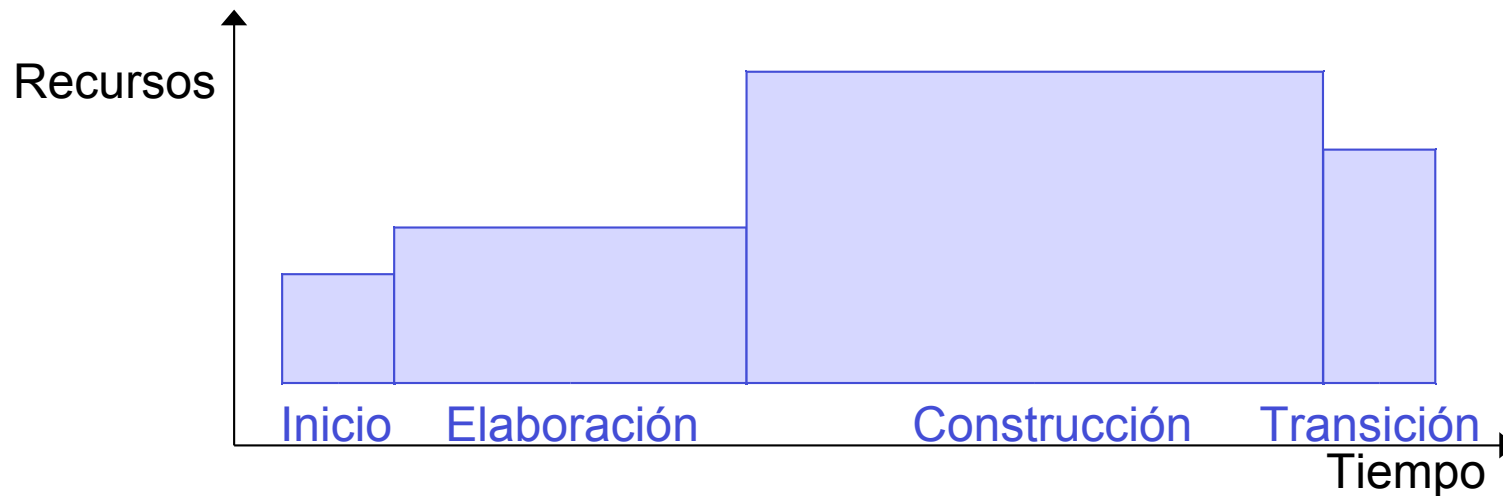
**Plan del proyecto**, que contiene:

- Análisis de riesgos
- Planificación temporal de actividades. Agenda temporal del proyecto
- Planificación de personal y recursos. Agenda de recursos
- Mecanismos para la evaluación y seguimiento del proyecto



# Planificación del proyecto: **El Plan del proyecto**

Podemos tener representaciones del siguiente tipo: Distribución de tiempo, esfuerzo y recursos en cada una de las fases del proceso de desarrollo unificado

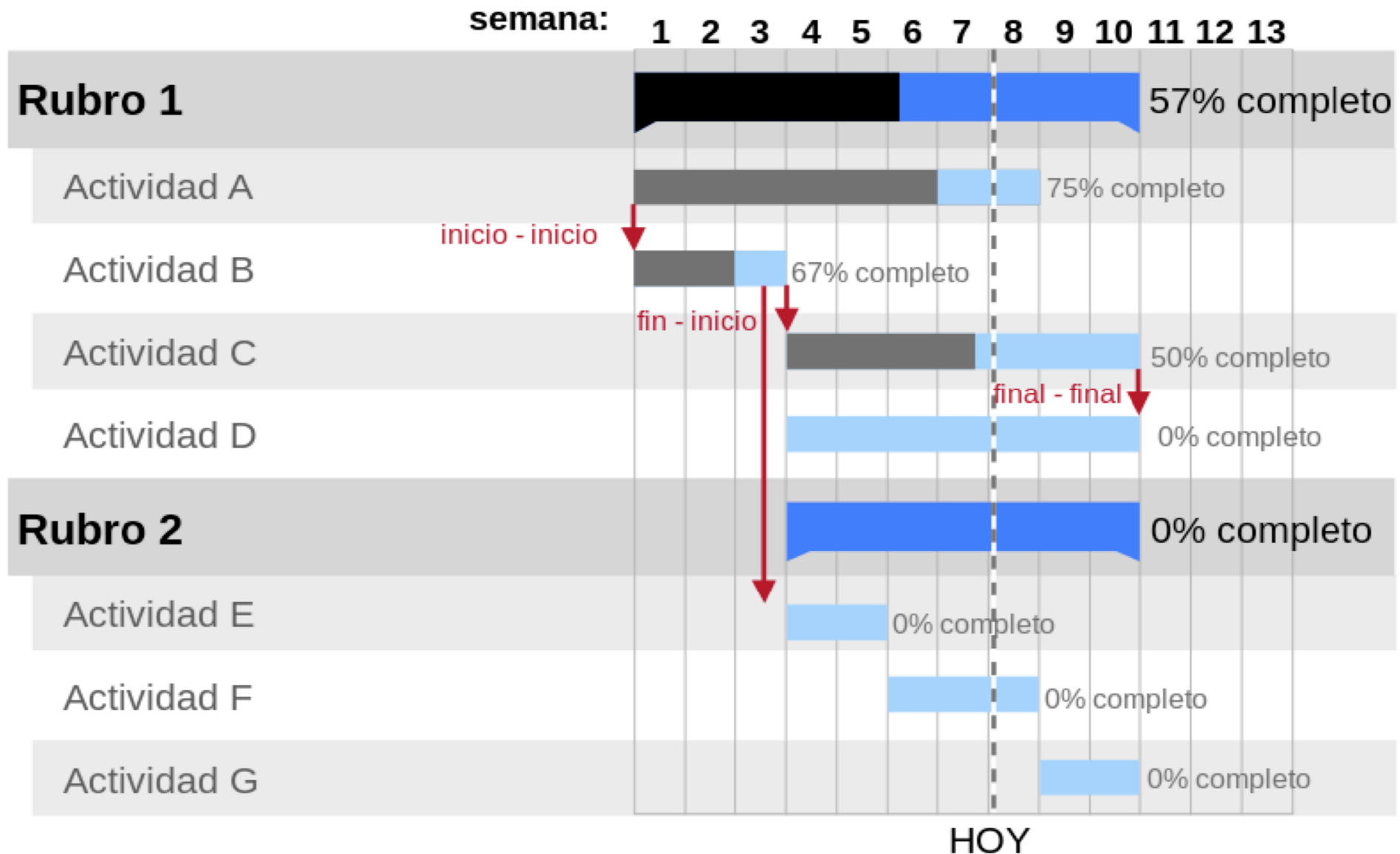


Distribución esfuerzo(p.m.)	5%	20%	65%	10%
Distribución de tiempo	10%	30%	50%	10%



# Planificación del proyecto: El Plan del proyecto

## Diagramas de Gantt



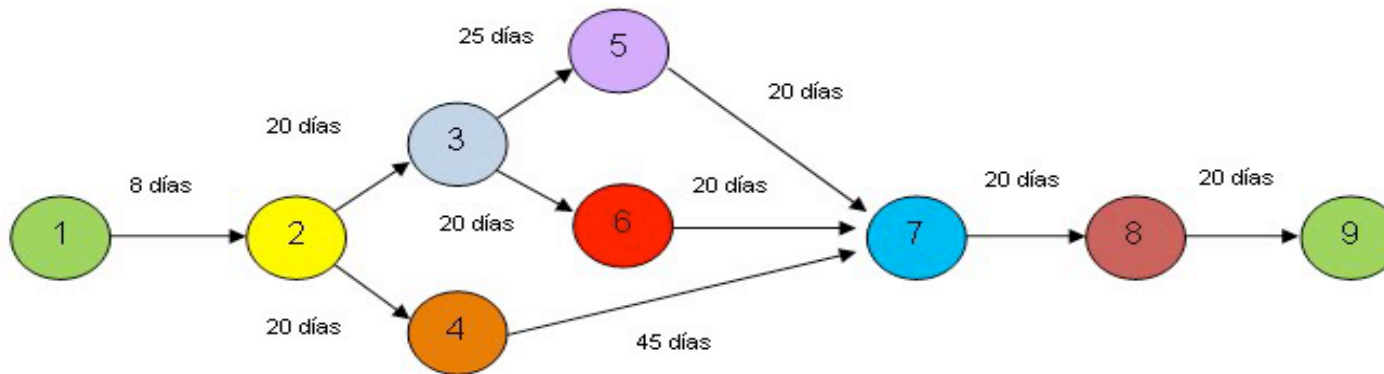




# Planificación del proyecto: El Plan del proyecto

## Grafos PERT

### GRAFO PERT: Tiempo



### GRAFO PERT: Coste

