

# Informática de Gestión

## Ingeniería del Software



DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL.





## Agenda

- **Qué es IS**
- Motivación
- Problemas
- Objetivos
- Situación Actual
- Visión general del proceso de IS
- Ejemplo de Proyecto de IS
- Resumen



## Qué es (I)

- **Software:** la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo (estándar 729 IEEE)
- Es un elemento lógico, difícilmente medible
- Desarrollado, no fabricado
- No se estropea, se deteriora → Cambios, actualizaciones
- Normalmente cerrado → No es fácil la reutilización



## Qué es (II)

- Atributos de calidad de software
  - Mantenibilidad: debe estar preparado para evolucionar y satisfacer nuevas necesidades
  - Confiabilidad: fiabilidad, seguridad y protección, no debe causar daños físicos o económicos si hay algún fallo
  - Eficiencia: uso adecuado de los recursos del sistema: memoria, tiempos de respuesta...
  - Usabilidad: fácil de usar por el usuario



## Qué es (III)

- IS: Conjunto de métodos, técnicas y herramientas que controlan el proceso integral del desarrollo de software y suministra las bases para construir software de calidad de forma eficiente en los plazos adecuados
  
- Elementos clave:
  - Métodos o técnicas
  - Herramientas
  - Procedimientos
  - Paradigmas



## Qué es (IV)

- Métodos o Técnicas: Indican cómo construir el software técnicamente, abarcan una serie de tareas:
  - Planificación y estimación
  - Análisis de requisitos
  - Análisis y especificación del sistema
  - Diseño de programas, estructuras de datos y procedimientos
  - Codificación
  - Documentación
  - Pruebas
  - Mantenimiento



## Qué es (V)

- **Herramientas:** Son instrumentos o sistemas automatizados que brindan soporte a las actividades de producción de software. Se denominan CASE
  - **Upper CASE:** actividades de alto nivel: análisis de requerimientos y diseño. Ej: herramientas para crear diagramas E/R
  - **Lower CASE:** actividades de bajo nivel: programación, depuración, pruebas. Ej: Entorno de programación.



## Qué es (VI)

- **Procedimientos:** Son la combinación de las técnicas y las herramientas que en forma conjunta dan un resultado particular. Indican que herramienta hay que utilizar cuando se usa determinada técnica.
- Definen la secuencia en que se aplican los métodos, los documentos que se requieren, los controles que aseguran la calidad y las directrices que permiten a los gestores evaluar los progresos.



## Qué es (VII)

- Paradigmas: Representan un enfoque particular o filosofía para la construcción del software.
  - **Desarrollo en cascada**
  - **Desarrollo en espiral**
  - Desarrollo por prototipos
  - Desarrollo incremental
  - Desarrollo en V
  - Desarrollo orientado a objetos

*Ninguno es mejor que otro, cada proyecto tiene el mas apropiado*





## Qué es (VIII)

- Desarrollo en cascada: Ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de forma tal que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior. Fases

- Análisis de requisitos
- Diseño
- Programación
- Prueba
- Implantación
- Mantenimiento

*A pesar de ser criticado es el más usado hoy en día*

*Modelo Clásico: se basa en la idea de cadena de producción de la ingeniería*

*Si encuentro el error en las pruebas, debo volver al diseño → aumento el tiempo de desarrollo y los costes*





## Qué es (y IX)

- Desarrollo en espiral: Comenzar produciendo una pequeña parte del sistema (pero completamente funcional) y una vez completada, se procede a crear una segunda parte, acoplada a la primera, de manera de que en cada iteración, se obtiene una versión aumentada del sistema hasta acabar.
  - Une los mejores elementos de los restantes modelos
  - Genera mucho trabajo adicional
  - Exige una cierta habilidad en los analistas (es bastante difícil)

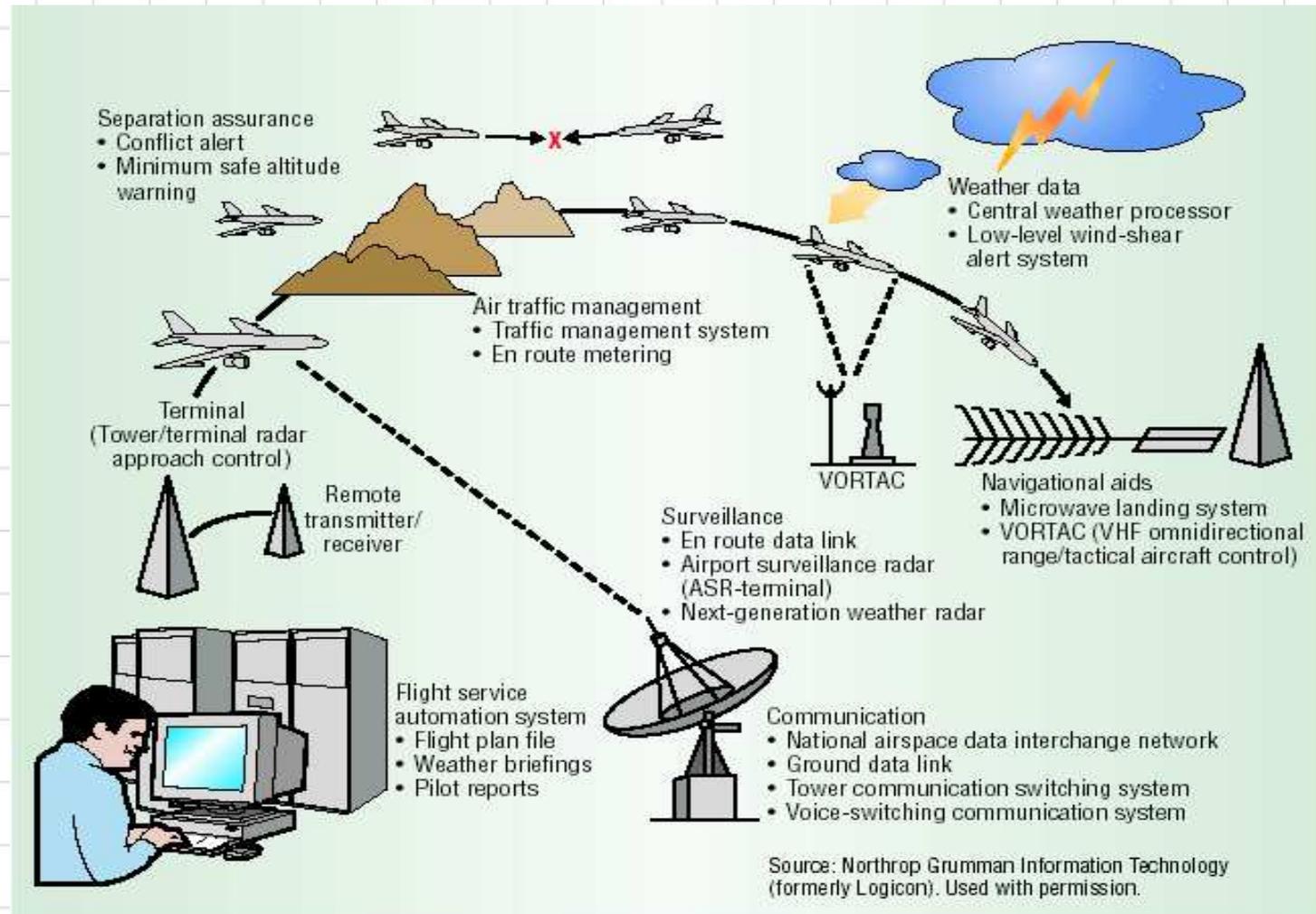


# Agenda

- Qué es IS
- **Motivación**
- Problemas
- Objetivos
- Situación Actual
- Visión general del proceso de IS
- Ejemplo de Proyecto de IS
- Resumen



## Motivación (I)



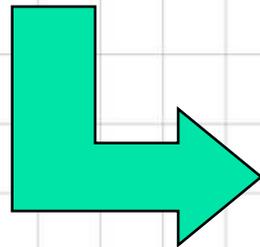
- El SW es la parte más compleja de los Sistemas de Información





## Motivación (II)

Información = Principal activo de las empresas



desarrollo de SI  $\Leftarrow$  fuertes presiones

(calidad,  
productividad)

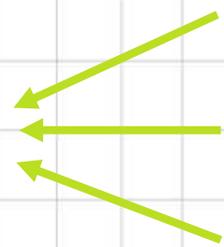
~~Artesanal~~

Disciplina de  
ingeniería

*Calidad*

*Herramientas*

*Gestión de proyectos*





## Motivación (III)

Industria de la Construcción

Armario empotrado

1 día x 1 hombre

Remodelación M30

Varios años x

Contratistas

Arquitectos

Ingenieros

Peones...

*Pequeños  
proyectos*

*Grandes  
proyectos*

Industria del Software

Programa pequeño

1 día x 1 hombre

Implantación ERP

Varios años x

Director proyecto

Gerente

Analistas

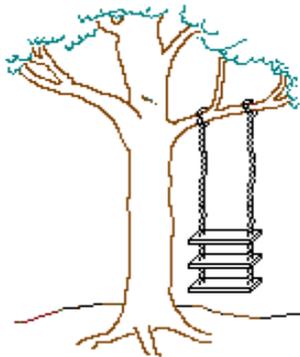
Desarrolladores...

*Los proyectos pequeños son sencillos, los grandes no*

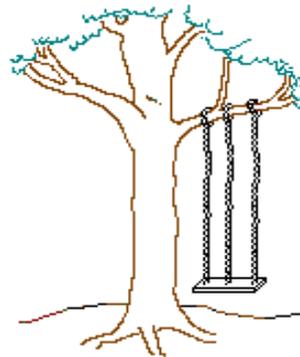




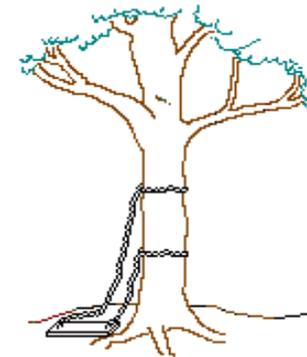
## Motivación (y IV)



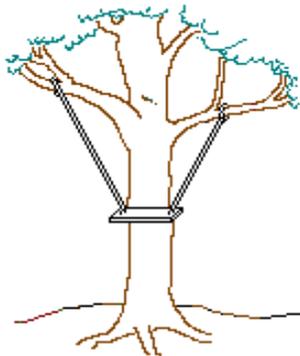
1. Lo que el director desea.



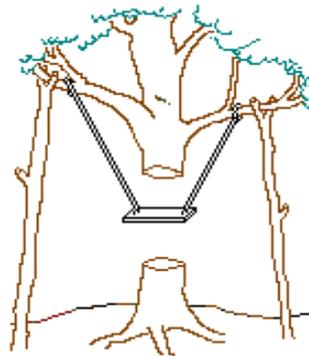
2. Como lo define el director de proyecto.



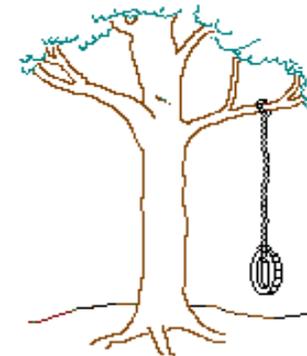
3. Como se diseña el Sistema.



4. Como lo desarrolla el programador.



5. Como se ha realizado la instalación.



6. Lo que el usuario quería.





# Agenda

- Qué es IS
- Motivación
- **Problemas**
- Objetivos
- Situación Actual
- Visión general del proceso de IS
- Ejemplo de Proyecto de IS
- Resumen



## Problemas (I)

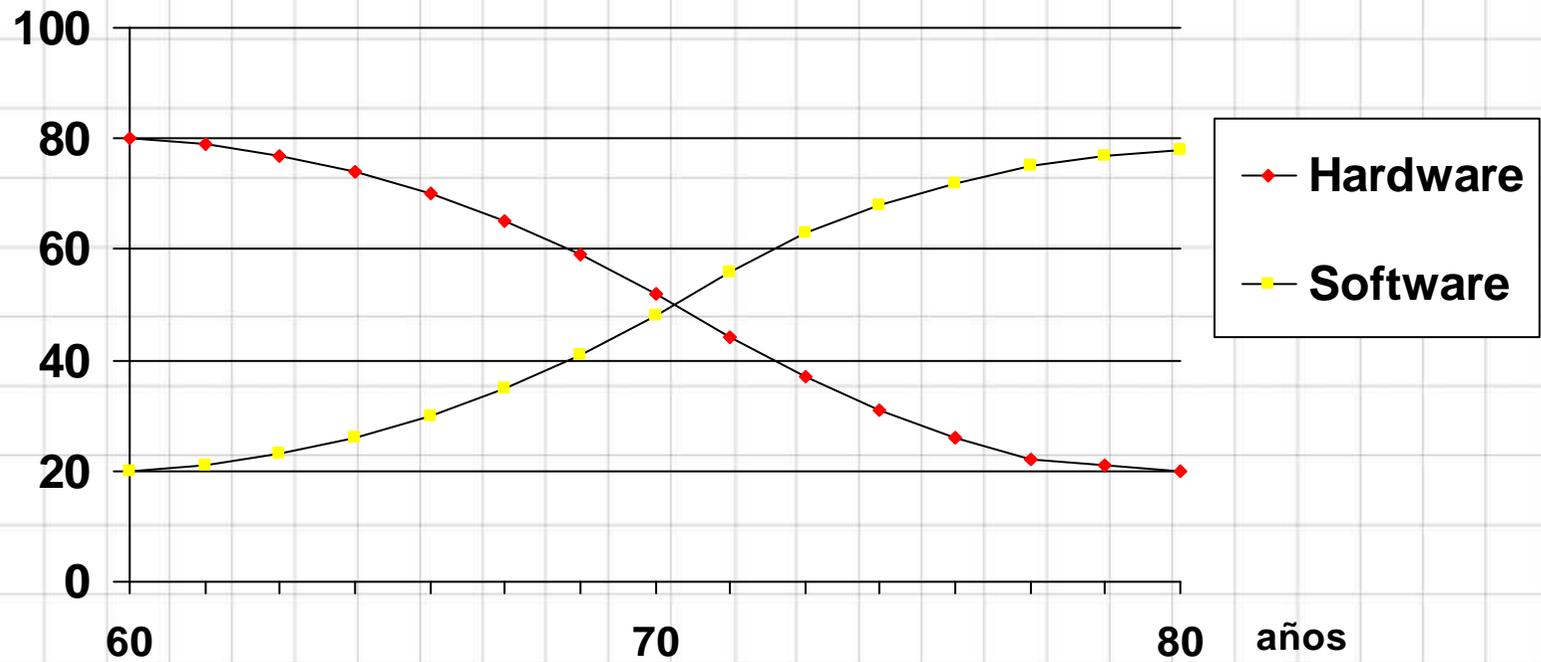
- Incapacidad para estimar tiempo, coste y esfuerzo para el desarrollo de un producto software
- Falta de calidad del producto software
- Avance del hardware y necesidad de aplicaciones más complejas

⇒ Cambio en la relación entre el coste hardware/software



## Problemas (II)

Porcentaje del coste total del sistema





## Problemas (y III)

- ¿Porqué lleva tanto tiempo terminar los programas?
- ¿Porqué es tan elevado su coste?
- ¿Porqué no podemos encontrar todos los errores antes de entregar el software a nuestros clientes?
- ¿Porqué nos resulta difícil constatar el progreso conforme se desarrolla el SW?



## Agenda

- Qué es IS
- Motivación
- Problemas
- **Objetivos**
- Situación Actual
- Visión general del proceso de IS
- Ejemplo de Proyecto de IS
- Resumen



## Objetivos (I)

- Término que aparece en 1968
- La producción de programas debe abordarse como una ingeniería más.
- (Boehm) La Ingeniería del Software es la aplicación práctica y sistemática del conocimiento científico a:
  - la producción de programas correctos, que se desarrollan a tiempo y dentro de las estimaciones de presupuesto,
  - y a la correspondiente documentación para desarrollarlos, usarlos y mantenerlos
- La Ingeniería del Software se fundamenta en técnicas relacionadas con:
  - ciencia de la computación, programación, ingeniería, administración, matemáticas, economía,...



# Agenda

- Qué es IS
- Motivación
- Problemas
- Objetivos
- **Situación Actual**
- Visión general del proceso de IS
- Ejemplo de Proyecto de IS
- Resumen



## Situación Actual (I)

*Desde hace 20 años*

- Los cambios en hardware han sido enormes
- Aparentemente, los cambios en software también:
  - Internet y aplicaciones relacionadas
  - Se dispone de una enorme variedad de tecnologías (J2EE, .NET, EJB, SAP, BPEL4WS, SOAP, CBSE) para construir aplicaciones –como las aplicaciones web- que pueden ser desplegadas mucho más rápidamente que en el pasado
- Más allá de las tecnología, si miramos los procesos de ingeniería del software, muchas cosas permanecen igual



## Situación Actual (II)

- El modelo en cascada sigue siendo utilizado por más del 40% de las empresas (IEEE Software, Dic. 2003), a pesar de que sus serios problemas fueron identificados hace 20 años
- Todavía muchos proyectos terminan tarde, exceden el presupuesto o no entregan el software que esperaban los clientes
- En muchas áreas sigue sin existir un conjunto de estándares que se use ampliamente
  - La disciplina no es todavía madura
  - Necesario mayor esfuerzo en educación en ISW

**En  
resumen**



## Situación Actual (y III)

- Resumiendo, tres problemas esenciales en los comienzos del siglo XXI (Sommerville 2004):
  - *El reto de lo heredado*: mantener y actualizar software antiguo con funciones críticas, sin parar el negocio, evitando excesivos costes
  - *El reto de la heterogeneidad*: desarrollar sistemas flexibles, multiplataforma
  - *El reto de la entrega*: reducir tiempo de entrega sin reducir la calidad del sistema



# Agenda

- Qué es IS
- Motivación
- Problemas
- Objetivos
- Situación Actual
- **Visión general del proceso de IS**
- Ejemplo de Proyecto de IS
- Resumen



## Visión General (I)

- Con independencia del área de aplicación, tamaño o complejidad del proyecto, cualquier sistema se encontrará al menos en una de las siguientes fases genéricas:
  - Definición ~ Análisis (del sistema, del sw.)
  - Desarrollo ~ Diseño, codificación, prueba
  - Mantenimiento



## Visión General (II). Definición

- D** ■ ¿Qué debe hacer el sistema?
- e** ■ información que ha de manejar el sistema
- f** ■ necesidades de rendimiento
- i** ■ restricciones de diseño
- n** ■ interfaces del sistema con los usuarios y con otros sistemas
- i** ■ criterios de validación
- c**
- i**
- ó**
- n**



## Visión General (III). Desarrollo

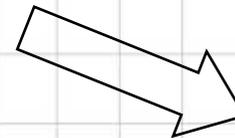
- D** ■ ¿Cómo construir el sistema?
- e** ■ Se diseñan las estructuras de los datos y los programas
- s**
- a** ■ cómo se caracterizan las interfaces,
- r** ■ cómo realizar el paso del diseño al lenguaje de programación,
- r**
- o** ■ cómo ha de realizarse la prueba,
- //** ■ se escriben y documentan los programas,
- o** ■ y se prueba el software construido



## Visión General (IV). Mmto

- Comienza una vez construido el sistema, cuando se empieza a utilizar
- M** ■ Se centra en el *cambio*
- m** ■ El software es sometido a reparaciones y modificaciones cada vez que se detecta un fallo o se necesita cubrir una nueva necesidad de los usuarios
- t**
- O** ■ En esta fase recae el mayor porcentaje del coste de un sistema

Un buen sistema no es sólo  
un conjunto de programas que funcionan



**Debe ser *fácil de mantener***

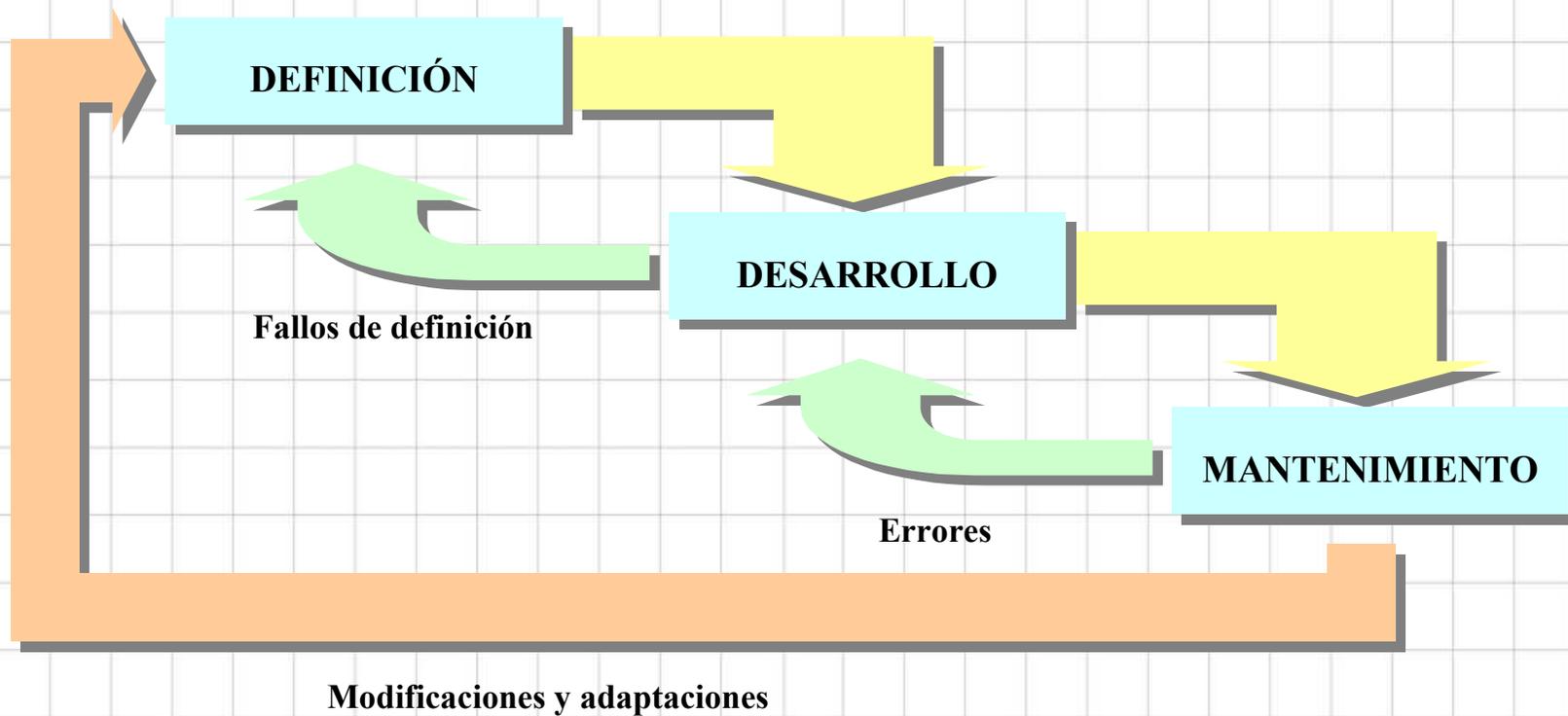


## Visión General (V). Mmto

- Tipos de Mantenimiento
  - Correctivo: el programa no funciona correctamente, hay que modificarlo
  - Perfectivo: se modifica el programa para obtener mas eficiencia o nuevas funcionalidades no especificadas en la definición del sistema
  - Adaptativo: adaptar el programa a los cambios en su entorno (cambio de SO, de CPU, de legislación...)
  - Preventivo: el software se deteriora con los cambios, este mantenimiento hace cambios para que los programas se puedan corregir, adaptar y mejorar mas rápidamente → Reingeniería del SW



## Visión General (y VI)





# Agenda

- Qué es IS
- Motivación
- Problemas
- Objetivos
- Situación Actual
- Visión general del proceso de IS
- **Ejemplo de Proyecto de IS**
- Resumen



## Ejemplo Proyecto (I)

Una entidad financiera desea reducir a la mitad su tiempo de trámite de las "solicitudes de préstamos personales" (OBJETIVO), para lo cual se ha encargado al departamento informático la instalación de un equipamiento y la realización de una aplicación que automatice dicha gestión (PROYECTO)



## Ejemplo Proyecto (II)

ID	ETAPA	RESPONSABLE	SECCION	DURACION(días)
EV	Estudio de Viabilidad	Jefe de proyecto	(desarrollo)	7
PS	Presupuesto Soft	Analista	(desarrollo)	2
PH	Presupuesto Hard	Técnico	(sistemas)	3
AP	Aprobación	Responsable	(inversiones)	1
AN	Análisis	Analista	(desarrollo)	14
DE	Desarrollo	Programador	(desarrollo)	25
CH	Compra del Hard	Encargado	(compras)	35
IH	Instalación del Hard	Técnico	(sistemas)	9
PR	Pruebas	Jefe de proyecto	(desarrollo)	5
PM	Puesta en Marcha	Usuario	(dpto. cliente)	10





## Ejemplo Proyecto (y III)

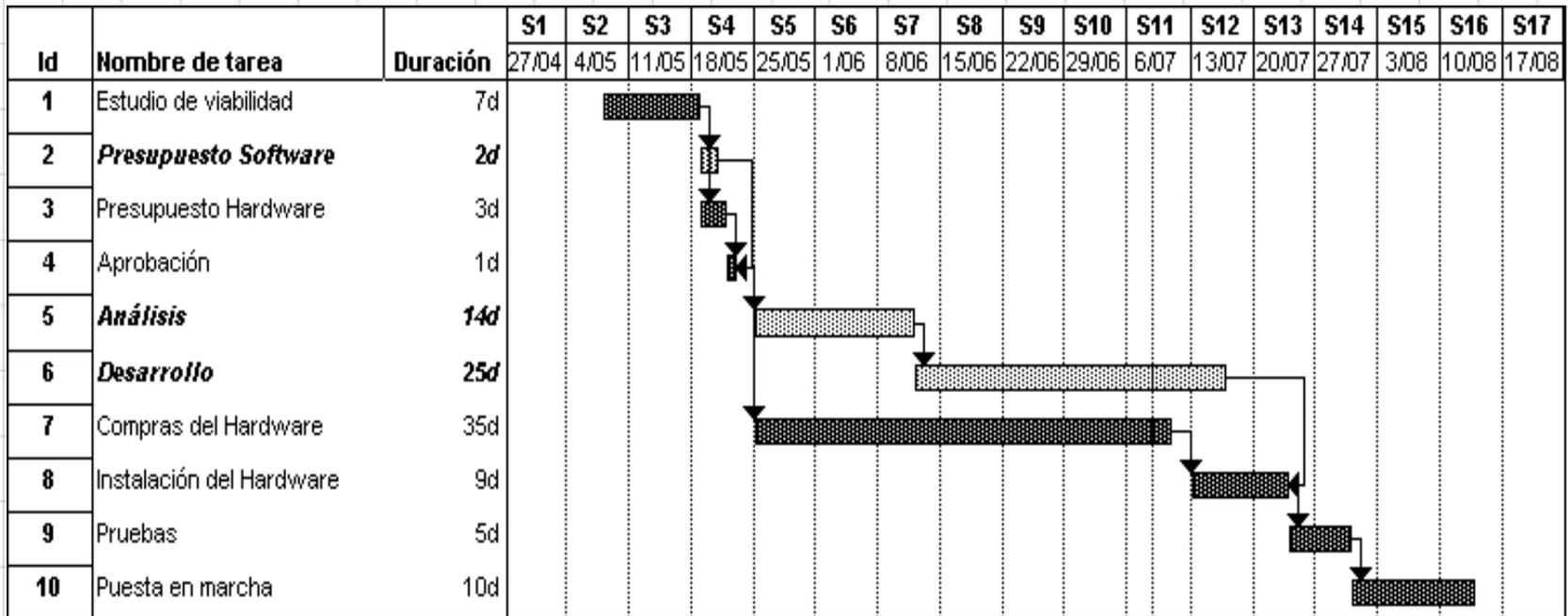


Diagrama Gantt



# Agenda

- Qué es IS
- Motivación
- Problemas
- Objetivos
- Situación Actual
- Visión general del proceso de IS
- Ejemplo de Proyecto de IS
- **Resumen**



## Resumen (I)

- Qué es IS
  - Sw
  - Calidad del Sw
  - IS
    - Métodos
    - Herramientas
    - Procedimientos
    - Paradigmas
- Motivación



## Resumen (II)

- Problemas
- Objetivos
- Situación Actual
  - Retos
    - Heredado
    - Entrega
    - Heterogeneidad



## Resumen (III)

- **Visión general del proceso de IS**
  - **Definición**
  - **Desarrollo**
  - **Mantenimiento**
    - **Correctivo**
    - **Adaptativo**
    - **Perfectivo**
    - **Preventivo**
- **Ejemplo de Proyecto de IS**



## Resumen (y IV)

- Para saber mas...
  - <http://www.angelfire.com/scifi/jzavalar/apuntes/IngSoftware.html>
  - <http://www.monografias.com/trabajos5/inso/inso.shtml>
  - <http://dis.um.es/~lopezquesada/FISw.htm>
  - **GARCÍA PÉREZ, F.; MOLINA, J.M. y CHAMORRO, F.:**  
**Informática de Gestión y Sistemas de Información. Mc.**  
**Graw Hill. 2000.**

