

Ingeniería de Software

Silvia Guardati

Objetivo de la Ingeniería de Software

Construir productos de software de calidad

- ¿Qué es calidad?
- ¿Cómo conseguirla?

Características deseables del SW

- Correcto
- Confiable
- Robusto
- Desempeño
- Amigable (usability)
- Verificable

Características deseables del SW (cont.)

- Mantenable → evolución

- Reparable
- Evolucionable

- Reusable

- Portable

- Comprensible

- Interoperable

- Escalable

Características deseables del Proceso de SW

- **Productividad:** eficiencia + desempeño.
- **Puntualidad:** entregar productos en el tiempo estimado.
- **Visibilidad:** todas las etapas, actividades, productos, roles, etc. están documentados.

Lectura

Fundamentals of Software Engineering. Ghezzi, Carlo et al. 2nd. Edition, 2003, Pearson. Cap. 2, Sección 2.2 (hasta pág. 33)

http://thetesteye.com/posters/TheTestEye_SoftwareQualityCharacteristics.pdf

Otras lecturas

<http://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/fatal-tesla-autopilot-crash-reminds-us-that-robots-arent-perfect>

<http://spectrum.ieee.org/geek-life/history/when-technology-hates-us>

<http://spectrum.ieee.org/view-from-the-valley/computing/software/software-engineers-are-the-heroes-of-new-computer-history-museum-exhibit>

Conceptos (1)

- **Proceso**: secuencia de pasos ejecutados con un propósito determinado (IEEE).
- **Proceso de software**: conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones que se utiliza para desarrollar y mantener software y los productos asociados (CMM/SEI).

Conceptos (2)

- **Proceso de desarrollo de software** → ciclo de vida del software.
- **Ciclo de vida del software** : idea, desarrollo, liberación, operación y mantenimiento.

(Fuente: *Software Engineering*, S. Pfleeger)

Conceptos (3)

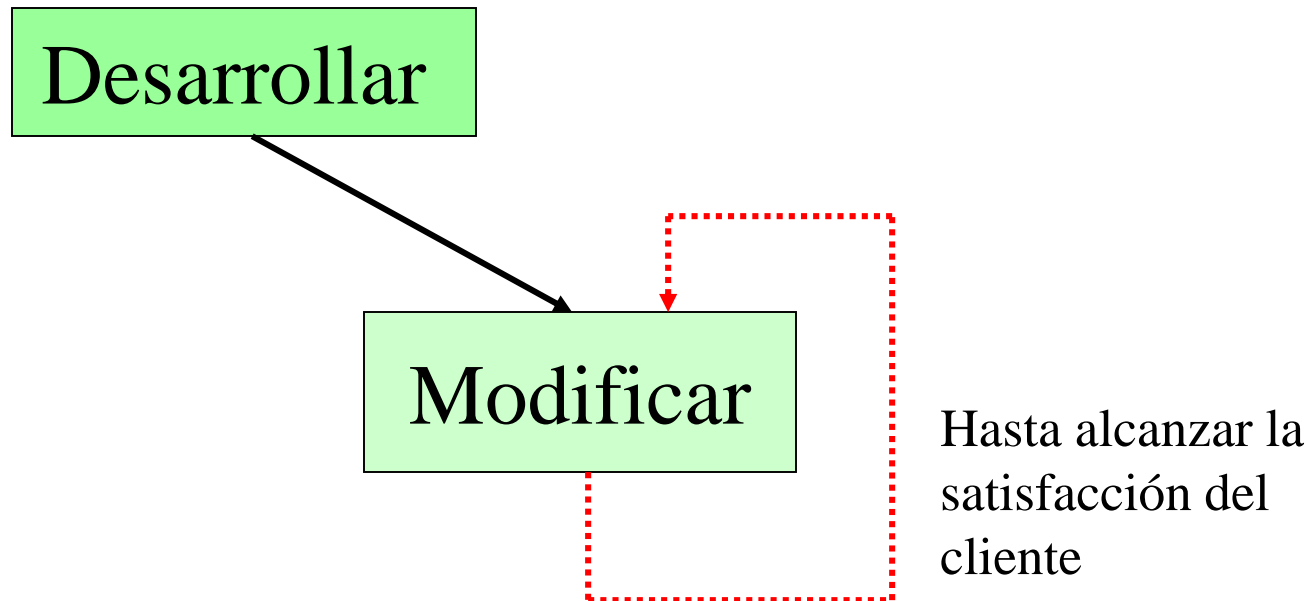
- **Proceso** concepto más reciente que **Ciclo de Vida**.
- Primeros modelos ofrecen poco nivel de detalle y surgen originalmente como modelos de Ciclo de Vida.
- Representación formal de los procesos (objetivos, actividades, entradas/salidas, productos, etc).
- Procesos pueden dividirse en subprocessos.

¿Metodologías = Procesos?

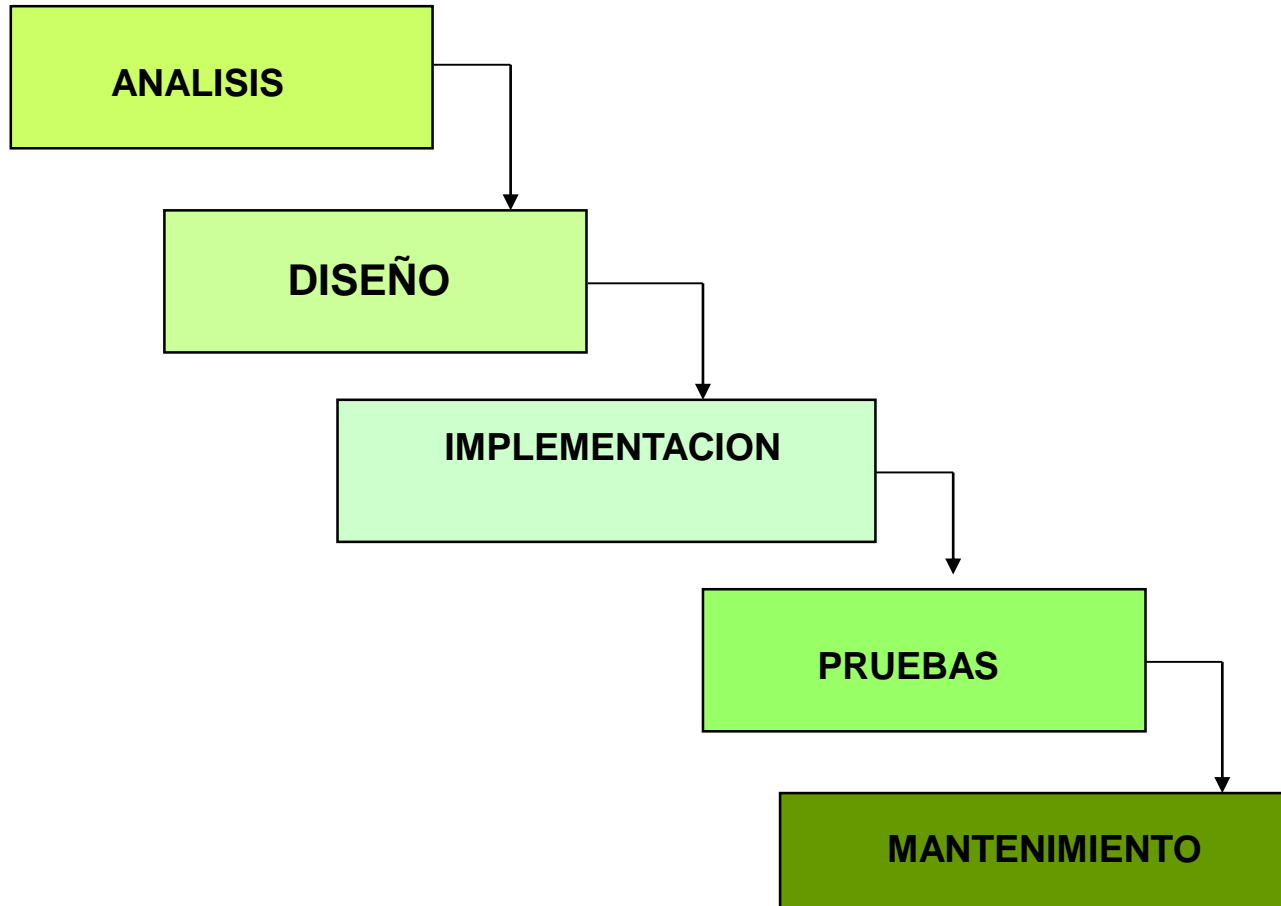
Metodologías

- Existen diversas metodologías para el desarrollo de sw.
- Es importante conocer las principales características de cada una para elegir la más conveniente, de acuerdo a cada caso (proyecto, equipo, contexto, etc.)

Modelo Desarrolla y Modifica



Modelo en Cascada

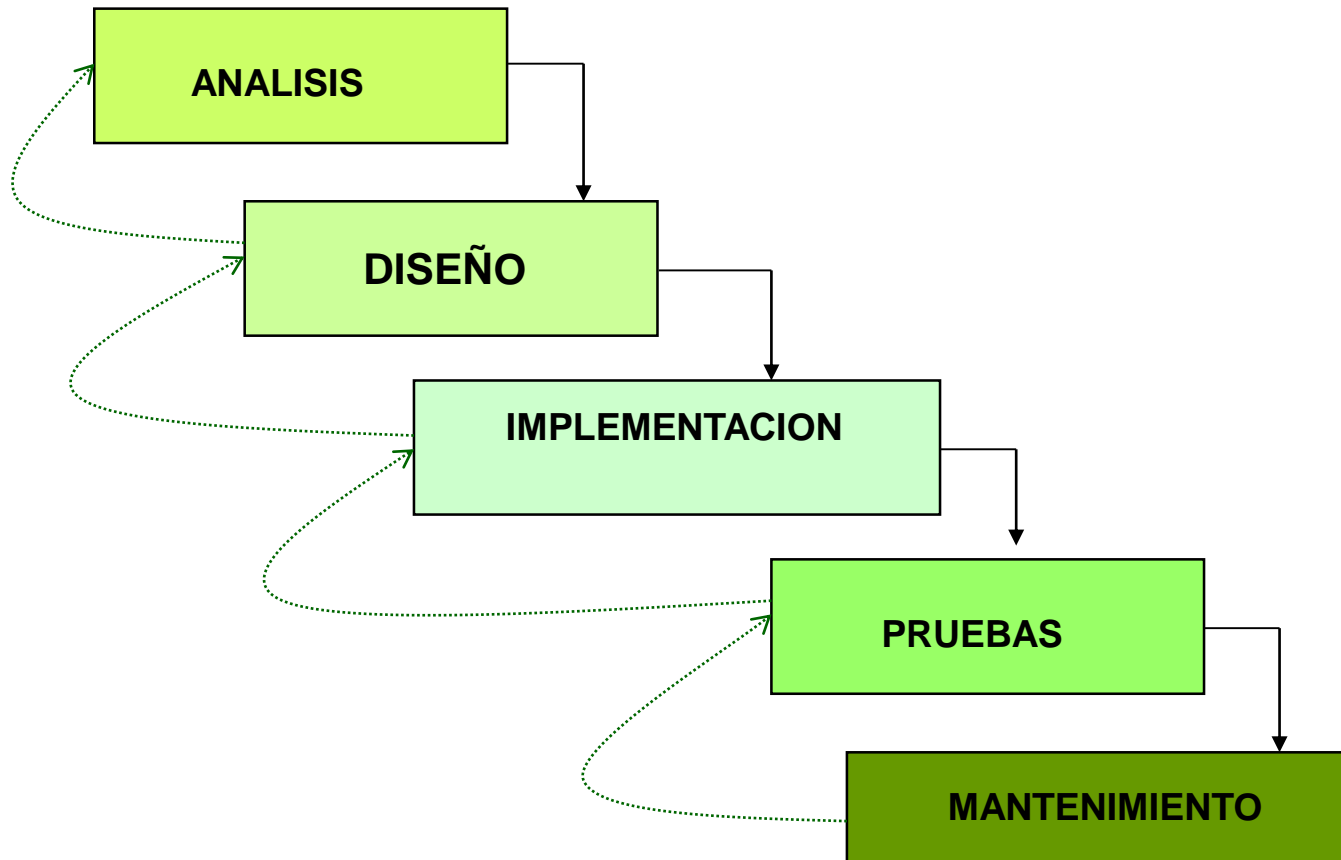


Modelo en Cascada

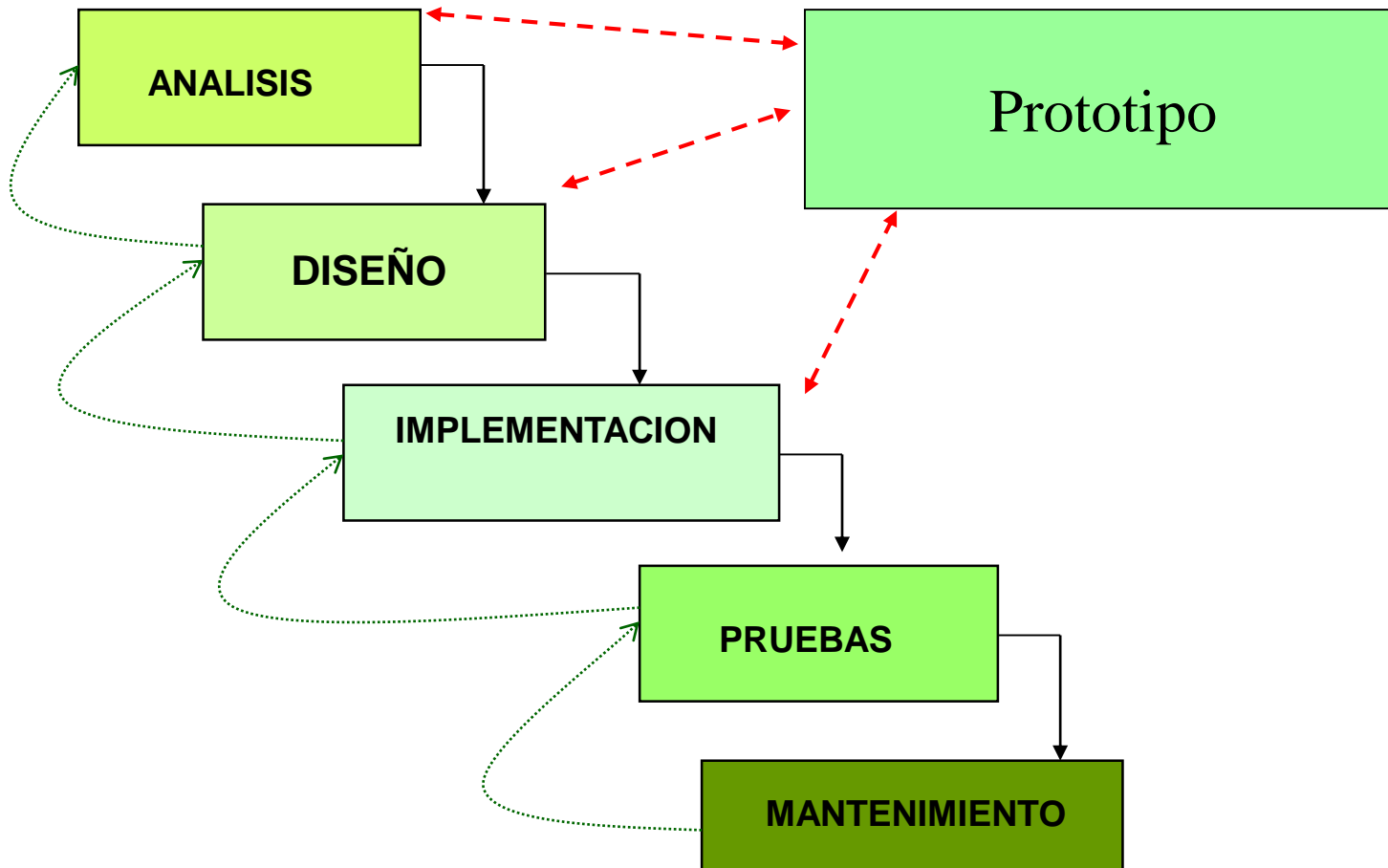
- Derivado de otros procesos de ingeniería en los 70's.
- Es el proceso de desarrollo más estructurado.
- La interacción se da hacia la fase subsecuente.
- El modelo original es estrictamente secuencial (2 fases no pueden coincidir en el tiempo).
- No establece retroalimentación entre fases, ni redefinición de fases anteriores.

- ¿Qué ventajas tiene el Modelo en Cascada?
- ¿Qué desventajas tiene el Modelo en Cascada?
- ¿Qué le modificarían al Modelo en Cascada?

Modelo en Cascada Modificado



Modelo en Cascada con Prototipos



Modelo V

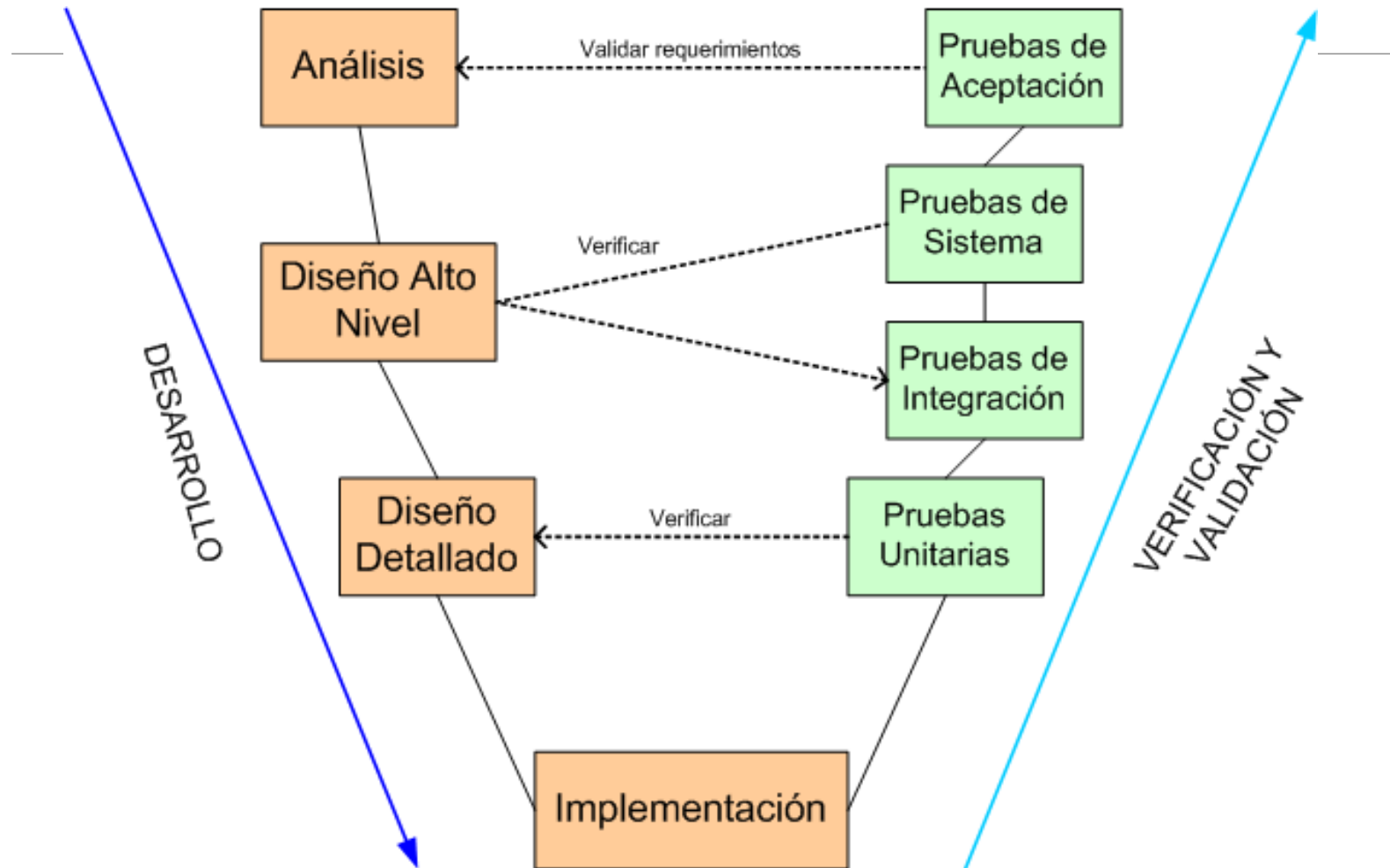
- Modelo en Cascada + Verificación & Validación
- Lado izquierdo: desarrollo
- Lado derecho: verificación y validación
- Vínculo entre los lados: planes de pruebas

P. Unitarias → integración

P. Integración y sistema → liberación

P. Aceptación → operación

Modelo V



Modelo de Prototipos

- Se recolectan los requisitos del cliente: se identifican los objetivos globales, principales requisitos y áreas de posibles riesgos.
- Se desarrolla y revisa el prototipo.
- El cliente prueba el prototipo y lo utiliza para refinar los requisitos del sistema.

Modelo de Prototipos

Se recomienda usar:

- El cliente tiene dificultades para identificar los requisitos completos.
- El responsable del desarrollo necesita probar uno o más elementos (algoritmo, tecnología, interface hombre-máquina, etc.)

Modelo de Prototipos - Desventajas

- Relación con el cliente: el producto final NO es el prototipo.
- Generalmente se debe volver a escribir gran parte del código para hacerlo funcional.
- Puede suceder que el prototipo sea lento, que haya sido desarrollado en un lenguaje que no sea el definitivo, etc.

Modelo Espiral

- Este modelo considera explícitamente el riesgo → administración del proyecto.
- Combina los elementos controlados y sistemáticos del modelo en cascada con la filosofía interactiva de construcción de prototipos.
- Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software: se desarrolla en distintas versiones incrementales.
- **En las primeras iteraciones se pueden generar versiones en papel o un prototipo.**
- En las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema.



Modelo Espiral

- El primer circuito de la espiral produce una especificación de productos.
- Posteriormente se puede desarrollar un prototipo y progresivamente versiones más sofisticadas del software.
- Cada paso por la región de planificación produce ajustes al plan del proyecto.
- El costo y la planificación se ajustan según la reacción ante la evaluación del cliente.

Modelo Espiral

Ventajas: el análisis del riesgo se hace de forma explícita y clara, lo cual implica:

- Reducción de los riesgos del proyecto.
- Incorporación de objetivos de calidad.
- Integración del desarrollo con el mantenimiento, etc.

Desventajas:

- Puede resultar difícil convencer a algunos clientes que el proceso es controlable.
- Consume mucho tiempo el desarrollo del sistema.

Modelo Iterativo-Incremental

RAD (*Rapid Application Development*)

- Desarrollar software de forma gradual.
- El grupo de trabajo aprovecha lo aprendido en el ciclo anterior.
- Si es posible, lo implementado se usa.
- Es clave comenzar con una implementación simple de los requisitos del sistema, e iterativamente, evolucionar las versiones hasta que el sistema completo esté implementado.
- En cada iteración se realizan cambios en el diseño y se agregan nuevas funcionalidades al sistema.

Etapa de Inicialización (1)

- Se crea la primera versión del sistema.
- El objetivo es crear un producto con el que el cliente pueda interactuar y, en consecuencia, retroalimentar el proceso.
- Se muestran los aspectos claves del problema.
- Se debe proveer una solución simple para ser comprendida e implementada fácilmente.

Etapa de Inicialización (2)

- Se elabora una **lista de control** del proyecto para controlar las iteraciones: tareas a realizar, nuevas funcionalidades y áreas de rediseño de la solución ya existente.
- La lista de control se revisa periódicamente como resultado de la fase de análisis de las sucesivas iteraciones.

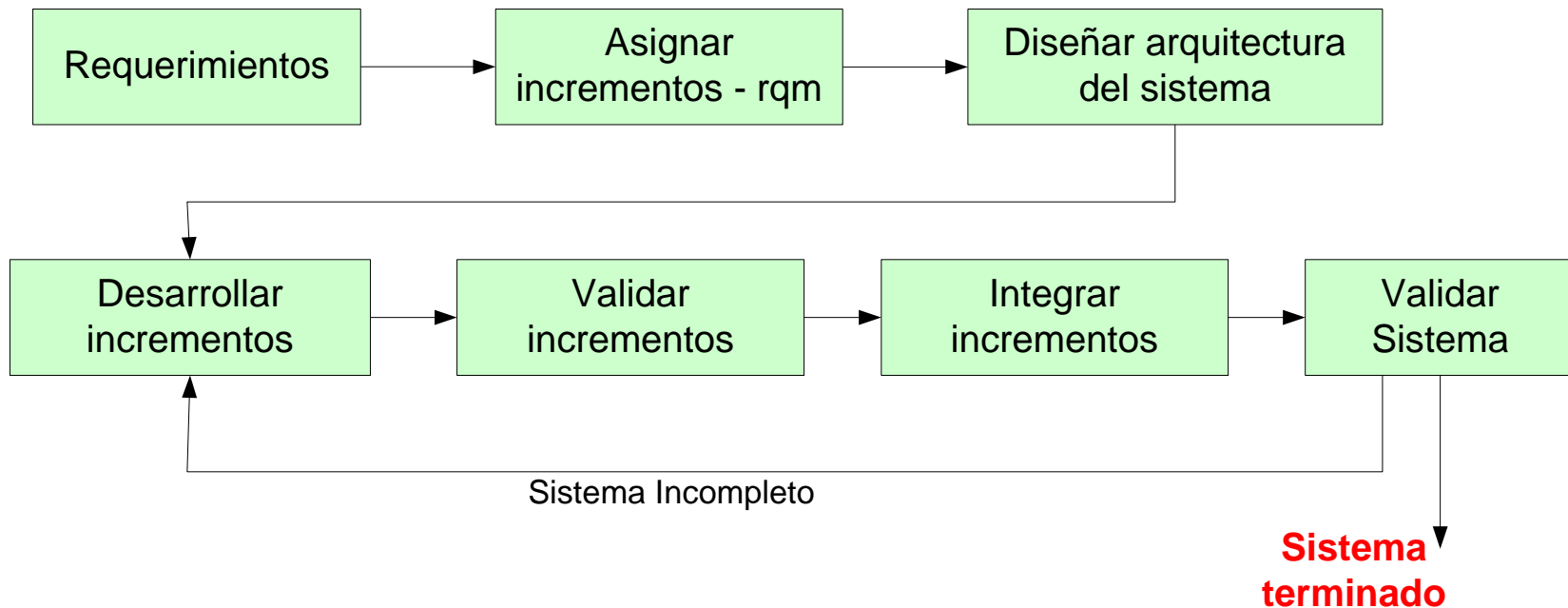
Etapa de Iteración (1)

- Incluye el rediseño, implementación, prueba e integración de una tarea de la lista de control (incremento).
- Se busca que el diseño y la implementación sea simple, directa y modular.
- Se analiza el resultado de cada iteración.

Etapa de Iteración (2)

- Se utiliza la retroalimentación del cliente y las funcionalidades disponibles del software.
- Se valida la estructura, modularidad, usabilidad, confiabilidad, eficiencia y eficacia del incremento/sistema.
- La lista de control del proyecto se modifica como consecuencia del análisis.

Modelo Iterativo - Incremental



Modelo Iterativo – Incremental

Ventajas:

- Los clientes pueden usar el sistema **desde el primer incremento**.
- **Retroalimentación:** las dudas se resuelven a medida que se hacen las entregas del sistema.
- Se **disminuye el riesgo** de fracaso de todo el proyecto, ya que se puede distribuir en cada incremento.
- Las partes más importantes (*MUST*) del sistema son entregadas primero, por lo cual se realizan más pruebas en estos módulos y se disminuye el riesgo de fallas.

Modelo Iterativo – Incremental

Desventajas:

- No siempre resulta fácil establecer la correspondencia entre requisitos e incrementos.
- Se dificulta identificar las unidades o servicios genéricos para todo el sistema.
- Se dificulta el desarrollo de componentes reusables.

Modelos Ágiles

- EXtreme Programming (XP)
- Scrum
- Agile Unified Process (AUP)
- ...

Preguntas

1. ¿Por qué es necesario adoptar y seguir una metodología de desarrollo?
2. De todas las metodologías vistas, ¿con cuál se identificaron? ¿Por qué?