

# Desarrollo y Evolución de SI y de TI

## Adquisición de TI adaptable

### Unidad 1 - Tema 3

**Prof. Judith Barrios A**  
Sistemas de Información  
Semestre A\_2013

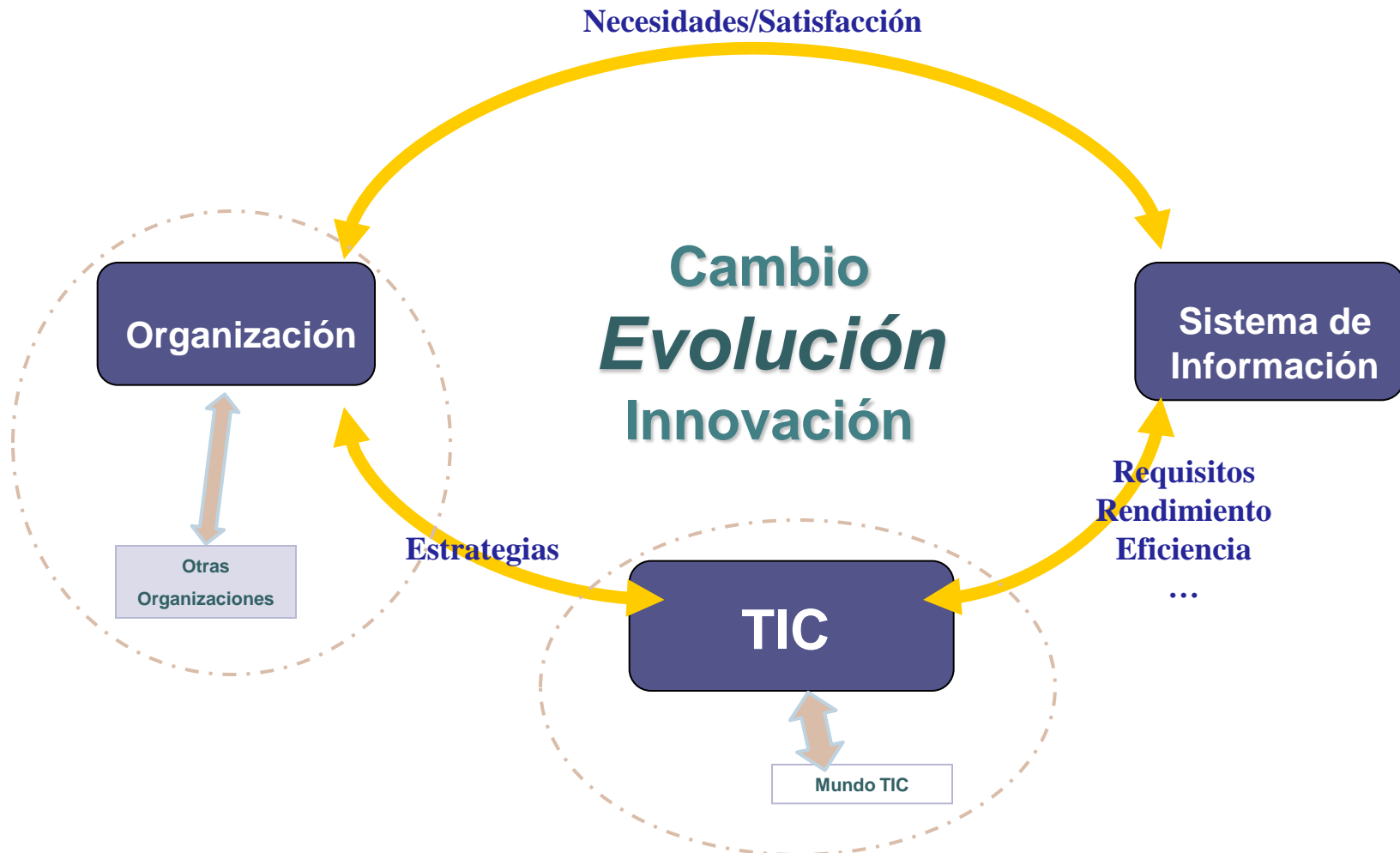
# EVOLUCION de SI

## *Mantenimiento de SI/SW*

A series of horizontal lines in teal and light blue colors, with varying lengths and offsets, creating a modern, layered effect across the middle of the slide.

# Relación

SI → TI → Organización



# Ciclo de Vida del Software : SI



# Para implantar los cambios en un SI:

Los **SI** son sistemas de **SW**

Ciclo de vida

Ciclo de desarrollo

Fases o etapas

Operación

**Mantenimiento**

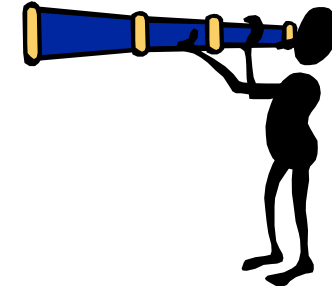
Disposición

Atención de que NO tenga problemas  
Satisfaga las necesidades del usuario  
Compatibilidad técnica  
Integración Organizacional  
Integración e Intercambio con  
externos  
Ajuste a leyes y normas  
gubernamentales



Cumple con estándares  
de **calidad** definidos  
según el tipo y uso del  
sistema

# Calidad de un producto SW: SI



- \* **Calidad de Producto**

- Usuario
- Ingeniero de software

- \* **Calidad de Proceso**

- Modelo de proceso utilizado para ...

- \* **Calidad del ambiente**

- *Perspectiva de negocios*
- *Retorno de inversión*

**Alineamiento estratégico**  
**Apoyo operacional**  
**Cambios en los procesos,**  
**Infraestructura**  
**Apoyo en la TD**  
**Flujos de trabajo**  
**integrados**



# Mantenimiento de SI - SW

- ¿Por qué hacer mantenimiento de un sistema?
  - Leyes de *Lehman* – explicación de la evolución
- ¿Cómo hacer mantenimiento?
  - Técnicas de mantenimiento
- ¿Cuándo parar el mantenimiento de un sistema?
  - Disposición de un SI

# Leyes de evolución del software - *Lehman* - SW (tipo E): SI

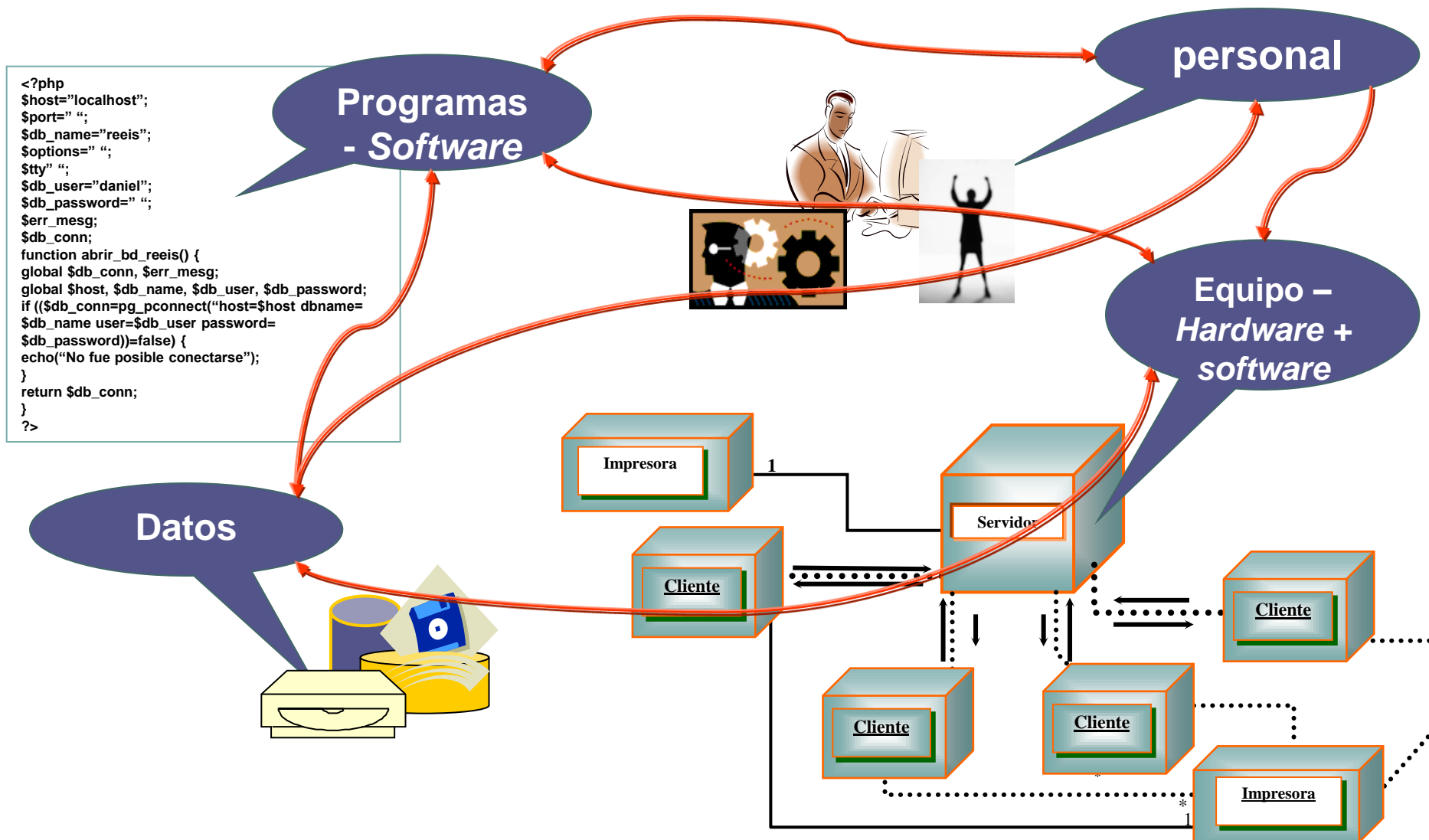
- **SW tipo E** – son sistemas de SW variables – relacionados con la automatización de actividades humanas. Requisitos cambiantes y ambientes de operación dinámicos (organizaciones) – pareciera que el ciclo de desarrollo se realiza  $n+1$  vez!
  - **Cambio continuo** – siempre adaptado o insatisfacción garantizada
  - **Aumento de complejidad** - si mantenimiento no es adecuado
  - **Auto-regulación** – la evolución de todo el sistema es regulada por retroalimentación
  - **Conservación de la estabilidad organizacional** – tasa de trabajo sobre el SW de una organización tiende a ser constante en relación al tiempo de operación del sistema



# Leyes de evolución del software - *Lehman* - SW (tipo E): SI

- **SW tipo E** – son sistemas de SW variables – relacionados con la automatización de actividades humanas. Requisitos cambiantes y ambientes de operación dinámicos (organizaciones) – pareciera que el ciclo de desarrollo se realiza  $n+1$  vez!
  - **Conservación de la familiaridad** – tasa de crecimiento de un sistema es restringida por la búsqueda del mantenimiento de familiaridad con el SW
  - **Crecimiento continuo-** capacidad funcional constantemente mejorada para mantener satisfacción de usuarios
  - **Calidad declinante** – si no hay un cuidadoso proceso de mantenimiento
  - **Sistema retroalimentado** – procesos de mantenimiento son sistemas multi-lazos, multi-agentes y multi-nivel

# ¿ Cambios en el SI?



# ¿ Mantenimiento o Evolución de SW - SI ?

## **Mantenimiento = Evolución**

- Reparación, mejora, adaptación, modificación, actualización del sistema para mantenerlo en servicio - operativo, que sea útil al usuario y a la organización el mayor tiempo posible...

....que satisfaga sus **necesidades y expectativas**  
y que las **mantenga en un nivel aceptable**

Según **magnitud (tamaño y complejidad) de cambios y de trabajo** (o re-trabajo) que demanda una solicitud, ya ésta no es tratada como mantenimiento sino como un **proyecto de desarrollo nuevo**

# Mantenimiento o Evolución de SW - SI

- **Impacto del mantenimiento**

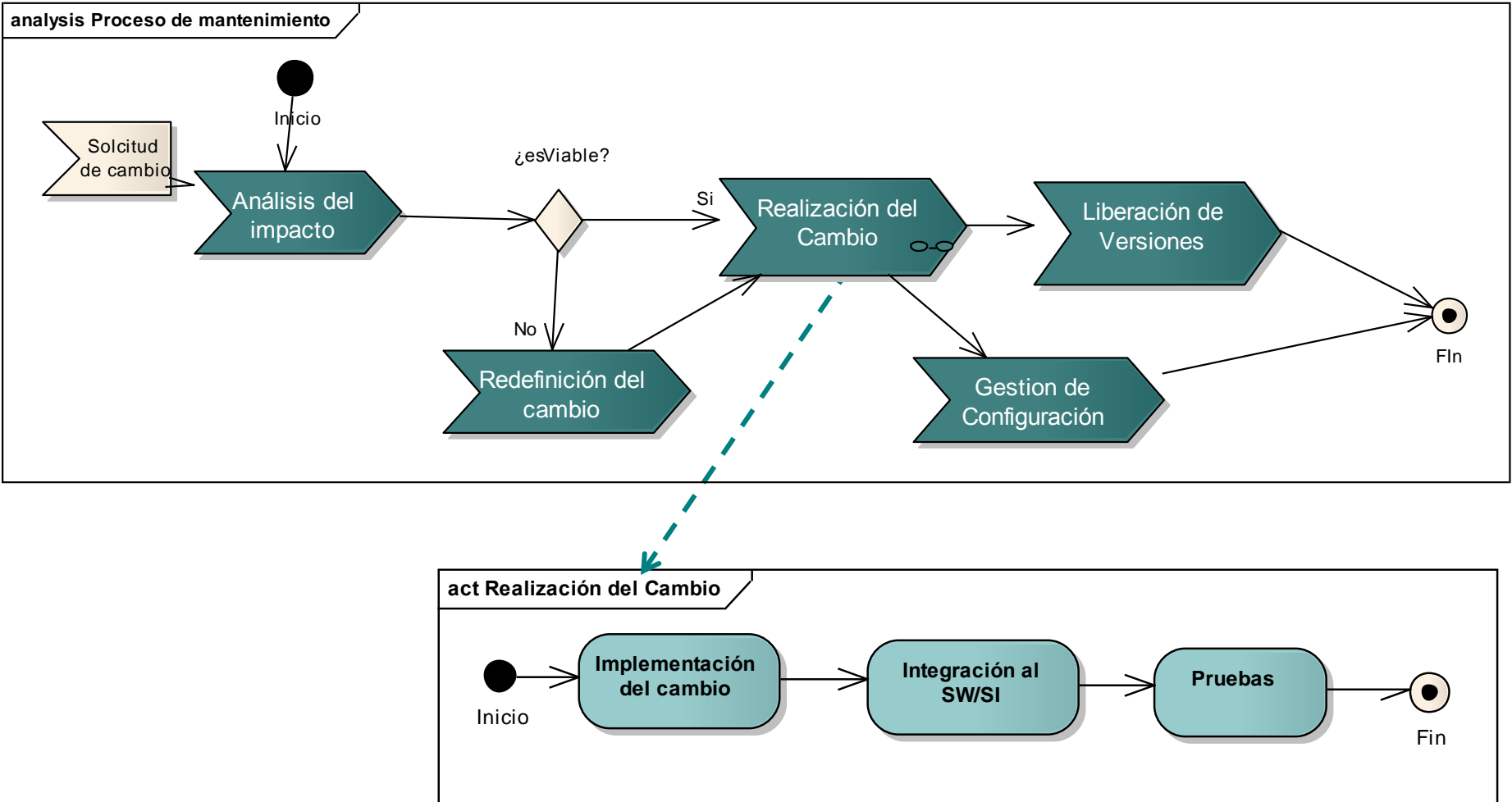
- Del **SW** – sistemas existentes - legados, migraciones, nuevas herramientas, estándares
- Del **HW** – plataformas, migraciones, estándares, configuraciones
- De los **usuarios** – capacitación, perfiles
- Del **ambiente interno** – reingeniería, actualización, ajustes
- Del **ambiente externo** – leyes, convenciones, mercado, regulaciones
- Del **costo** – personal, complejidad, HW/SW

# Mantenimiento de SI - SW

## Tipos de mantenimiento:

- **Correctivo:** diagnóstico y ajuste de errores
- **Adaptativo:** siguiendo cambios provenientes del ambiente, de la infraestructura
- **Perfectivo:** añadiendo nuevas funciones y mejorando las existentes
- **Preventivo:** mejorando su respuesta y sus capacidades de reacción ... *antes de que...*

# Proceso de Mantenimiento de SW - SI



# Procesos de Mantenimiento de SW - SI

## Cambio + Gestión de cambios

**Realización  
del cambio en  
el SW /SI**



- Estimación y análisis de impacto
  - Costos, beneficios, recursos para implementarlos
  - Alcance del efecto del cambio en otros sistemas y/o procesos de la organización
  - Prioridades
- Gestión de Configuración –
  - Componentes y/o activos de software que modifican la configuración actual del sistema – nuevas versiones
- Liberación de versiones
  - Nivel técnico
  - Nivel organizacional
- Pruebas
  - De regresión - ya realizadas al sistema – suite de pruebas
  - Nuevas pruebas
  - Actualización de la suite de pruebas

# Mantenimiento de SI - SW

- ¿Por qué hacer mantenimiento de un sistema?
  - Leyes de Lehman
- ¿Cómo hacer mantenimiento?
  - Técnicas de mantenimiento
- ¿Cuándo parar el mantenimiento de un sistema?
  - Disposición de un SI



# ¿Cómo lograr que un SW o SI satisfaga las necesidades de usuarios/organización?

## 1. **Realizando Cambios-** hasta donde sea posible y según leyes de *Lehman*

- Buena ingeniería desde el inicio con practicas y principios de ISW: OO, componentes, arquitecturas, técnicas de pruebas, estándares, documentación, herramientas de apoyo, etc ...
  - anticipa y facilita cambios
  - facilita entendimiento y actualización

¿Cómo lograr que un SW o SI satisfaga las necesidades de usuarios/organización?

## 2. Recuperación y rejuvenecimiento de SW

- Ingeniería en reversa
- Reestructuración - Refactorización
- Reingeniería
- Ing. Reversa + Ing. hacia adelante (*forward*)=  
*Round trip SW engineering*

# Recuperación y rejuvenecimiento de SW

## Ingeniería en reversa

- Abstraer especificaciones de SW de alto nivel a partir de especificaciones de bajo nivel – código
  - Redocumentación
  - Recuperación de diseño – abstracción de diseño
  - Gráficos de llamadas – mapas de estructura
  - Trazas de ejecución



Herramientas automatizadas  
de apoyo

# Recuperación y rejuvenecimiento de SW

- **Reestructuración (refactorización)**
  - Hacer el código mas claro y comprensible
  - Mejorarlo sin cambiar lo que hace
  - Es hecho en porciones de código
  - Generalmente asociado con sistemas OO
    - Cambios de nombres de variables
    - Modificación de características no funcionales
    - Documentación interna- comentarios, descripciones
    - Mover métodos entre clases
    - Mejorar eficiencia reemplazando modo de trabajo interno
      - Manejando excepciones

Herramientas  
automatizadas de apoyo

# Recuperación y rejuvenecimiento de SW

Herramientas automatizadas  
de apoyo

## Reingeniería (de sistemas legados)

Reestructuración y transformación de alto nivel - **reconstruir**

- Abstracciones de modelos de arquitectura: activos de software y relaciones
- Mejorar funcionalidad y características no funcionales, documentación
- Mantener familiaridad de la interfaz usuario/sistema

Puede apoyarse en resultados de ingeniería en reversa

Puede utilizarse luego para hacer ingeniería hacia delante –  
completa de un sistema – nuevo – basado en uno legado

*Complementa la ingeniería circular: Round trip SW engineering*

# ¿Cómo lograr que un SW o SI satisfaga las necesidades de usuarios/organización?

## 3. **Envolturas de SW** - Mejorar e integrar un sistema legado – a una plataforma en lugar de reemplazarlo – manera de mantener activo -

La envoltura es un nuevo SW que se compra o desarrolla para:

- proveer nueva interface funcional o gráfica a los usuarios
- añadir nuevas funcionalidades al sistema
- establecer comunicación con otros sistemas de la organización
  - Acceso
  - Datos

Conlleva a retos técnicos y organizacionales

# Mantenimiento de SI - SW

- ¿Por qué hacer mantenimiento de un sistema?
  - Leyes de Lehman
- ¿Cómo hacer mantenimiento?
  - Técnicas de mantenimiento
- Disposición de un SI – Muerte / retiro de producción -

## Disposición de un SI - Decaimiento y Muerte *retiro del SI en producción*

- Leyes de *Lehman*
  - Complejidad – difícil – costoso – largo...
- Tecnología HW/SW no extensible ni adaptable
  - Incapacidad
  - Inflexible
  - Rendimiento desmejorado – en – en – en -....-

**Obsoleto, Ineficiente, Bajo rendimiento**

**NO SATISFACE LAS NECESIDADES**



# Asignación -

- Leer capítulo 9 del libro: Managing the Software Enterprise.  
***Software Engineering and Information Systems in Context.***  
Pat Hall & Juan Fernández –Ramil. Thomson 2007
- Levantar una lista de al menos 4 herramientas de SW (privativas y libres) que contribuyen a la realización de la Ingeniería en Reversa – documentación
- Levantar una lista de al menos 4 herramientas que contribuyen a la realización de ingeniería hacia adelante y 4 para la re-ingeniería

***Entregar en 2 semanas***