



Tema 2: Ingeniería de Requisitos

Asignatura:
Ingeniería del Software I
2º G.I.I.

Autores:
Jesús F. Rodríguez-Aragón, PhD.
Carolina Zato Domínguez, PhD.

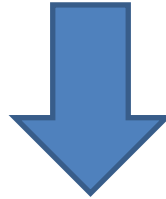
Basado en las transparencias de:
Francisco José García Peñalvo, PhD.
María N. Moreno García, PhD.

Tema 2: Ingeniería de Requisitos

1. Introducción
2. Ingeniería de Requisitos
3. Requisitos
4. Especificación de Requisitos del Software (ERS)
5. MDB: Metodología de elicitación de requisitos

Introducción :: Problemática

Problemas en la obtención de requisitos



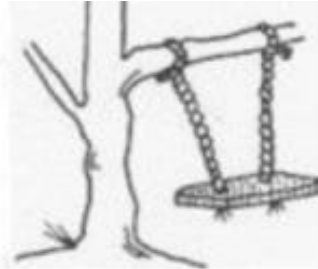
Crisis del software

“El coste de un cambio en los requisitos, una vez entregado el producto, es entre 60 y 100 veces superior al coste que hubiera representado el mismo cambio durante las fases iniciales de desarrollo”

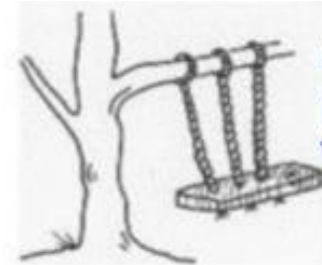
[Pressman, 2002]

Introducción :: Problemática

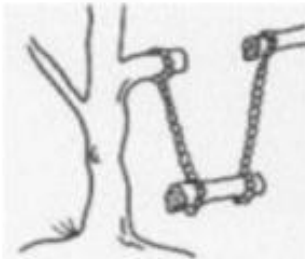
Esto es lo que
pidió el usuario



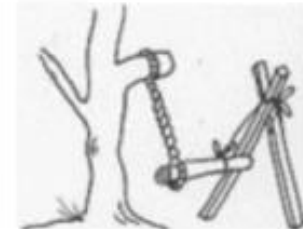
El programador lo
escribió así



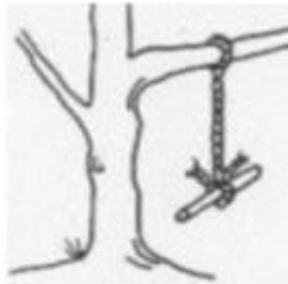
El analista lo vio
de esta forma



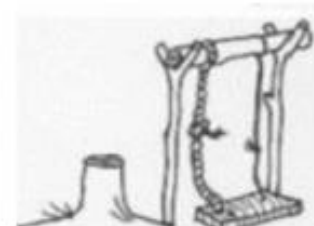
Esto es lo que
quería el usuario



Así se diseñó el
sistema



Así funciona el
sistema en la
actualidad



Tema 2: Ingeniería de Requisitos

1. Introducción

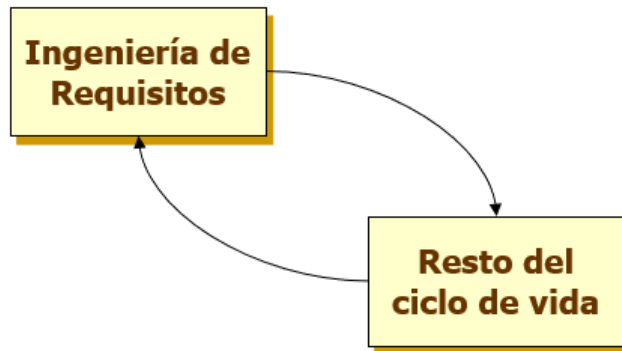
2. Ingeniería de Requisitos

3. Requisitos

4. Especificación de Requisitos del Software (ERS)

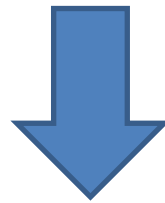
5. MDB: Metodología de elicitación de requisitos

Ingeniería de Requisitos :: Visión global



- Primera fase del ciclo de vida
- Obtención y documentación:
 - Requisitos de información
 - Requisitos funcionales
 - Requisitos no funcionales
 - Criterios y métricas para evaluar el grado de consecución

Una buena ingeniería de requisitos aumenta el grado de satisfacción de los usuarios



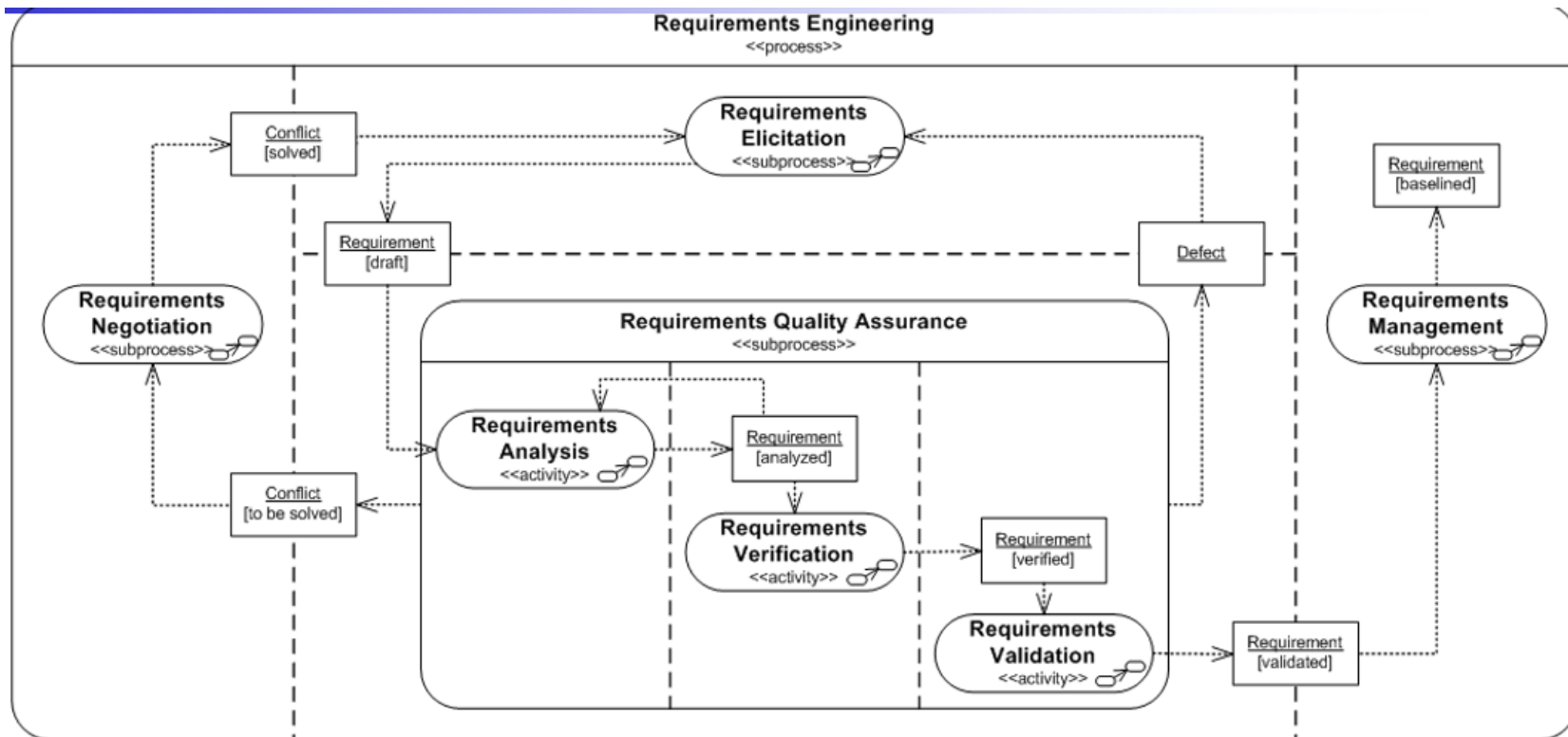
Aumenta la calidad del software

Ingeniería de Requisitos :: Definición

Un proceso de descubrimiento y comunicación de las necesidades de clientes y usuarios y la gestión de los cambios en dichas necesidades

[Durán, 2000]

Ingeniería de Requisitos :: Proceso



Ingeniería de Requisitos :: Proceso

• **OBTENCIÓN (ELICITACIÓN) DE REQUISITOS**

- Buscar, investigar y ayudar a los clientes y usuarios a documentar sus necesidades
- Uso del vocabulario de los clientes → Lenguaje natural
- Técnicas: entrevistas, formularios, reuniones, estudio in situ, etc

• **ANÁLISIS DE REQUISITOS**

- “distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos” [RAE, 2001]
- Subproceso de aseguramiento de la calidad
- Objetivo → Detectar conflictos en los requisitos obtenidos
- Técnicas: modelado conceptual, prototipado UI
- Los modelos generados pueden servir para comunicación con diseñadores y programadores

Ingeniería de Requisitos :: Proceso

- **VERIFICACIÓN DE REQUISITOS**

- Objetivo → Detectar defectos en los requisitos analizados
- Técnicas: revisiones formales, checklists, etc

- **VALIDACIÓN DE REQUISITOS**

- Objetivo → Asegurar que los requisitos verificados reflejan realmente las necesidades de clientes y usuarios
- Técnicas: reuniones de revisión de requisitos, prototipado UI avanzado

Ingeniería de Requisitos :: Proceso

- **NEGOCIACIÓN DE REQUISITOS**

- Objetivo → Buscar soluciones a los conflictos detectados para satisfacer a todas las partes

- **GESTIÓN DE REQUISITOS**

- Gestión en general de todo el proceso
- Principalmente, planificación de la gestión de cambios en los requisitos → impacto de los cambios, gestión del versionado de los requisitos, etc

Ingeniería de Requisitos :: Factor humano

- **COMUNICACIÓN**

- Disciplina compleja

Intervención del factor humano



Dominio del problema y dominio de la solución



Aspectos sociales y culturales, no sólo técnicos

Tema 2: Ingeniería de Requisitos

1. Introducción

2. Ingeniería de Requisitos

3. Requisitos

4. Especificación de Requisitos del Software (ERS)

5. MDB: Metodología de elicitación de requisitos

Requisitos :: Concepto

Condición o capacidad que necesita el usuario para resolver un problema o conseguir un objetivo determinado

[Piattini, 1996]

Ingeniería de Requisitos :: Dimensión

- **ÁMBITO**

- En qué contexto se debe entender el requisito
 - Sistema, Software, Hardware

- **CARACTERÍSTICA QUE DEFINE**

- En base al concepto/característica que está representando
 - Requisitos funcionales, Requisitos no funcionales

- **AUDIENCIA**

- ¿A quién está dirigido? ¿Quién debe entenderlo? → Nivel de descripción
 - Requisitos-C, Requisitos-D
 - Requisitos de usuario, Requisitos software
 - Requisitos de usuario, Requisitos de sistema, Especificaciones de diseño

- **REPRESENTACIÓN**

- Establece la forma en la que se define los requisitos
 - Formal, semiformal, No formal

Ingeniería de Requisitos :: Requirements Specification Model (RSM de K.Pohl)

• REQUISITOS FUNCIONALES

- Describen funcionalidad o servicios
 - De usuario → Descripción general
 - De sistema → Descripción detallada (I/O, Proceso detallado)

• REQUISITOS DE DATOS

- Estructura de la información que maneja el sistema

• REQUISITOS NO FUNCIONALES

- Requisitos del sistema que no se engloban dentro de la propia funcionalidad del mismo, si bien son necesarios para el correcto funcionamiento
 - Múltiples clasificaciones

Requisitos :: Algunos ejemplos

- Requisito general (términos generales) → ¿Qué tiene que hacer el sistema?
 - *“El sistema ha de mantener el registro de todo el material de la biblioteca, incluyendo libros, revistas, vídeos, informes, CD-Roms, etc”*
- Requisito funcional → Una parte de la funcionalidad/servicios que ofrece el sistema
 - *“El sistema debe permitir a los usuarios buscar un ejemplar por título, autor o ISBN”*
- Requisito de implementación → No funcional, pero necesario
 - *“La interfaz del usuario ha de implementarse mediante un navegador web”*
- Requisito de rendimiento → Mínimo aceptable
 - *“El sistema ha de soportar al menos 20 transacciones por segundo”*

Requisitos :: Requisitos no funcionales

- No relacionados con la funcionalidad
- Restricciones del producto
- Restricciones externas del sistema
- Cualidades globales del sistema
- Requisitos **CRÍTICOS**
- Difíciles de verificar

Requisitos :: Requisitos no funcionales :: Clasificación de Sommerville

• REQUISITOS DE PRODUCTO

- Especifican algún comportamiento del producto por sí mismo
 - Tiempo de respuesta, memoria requerida, fiabilidad, portabilidad, etc

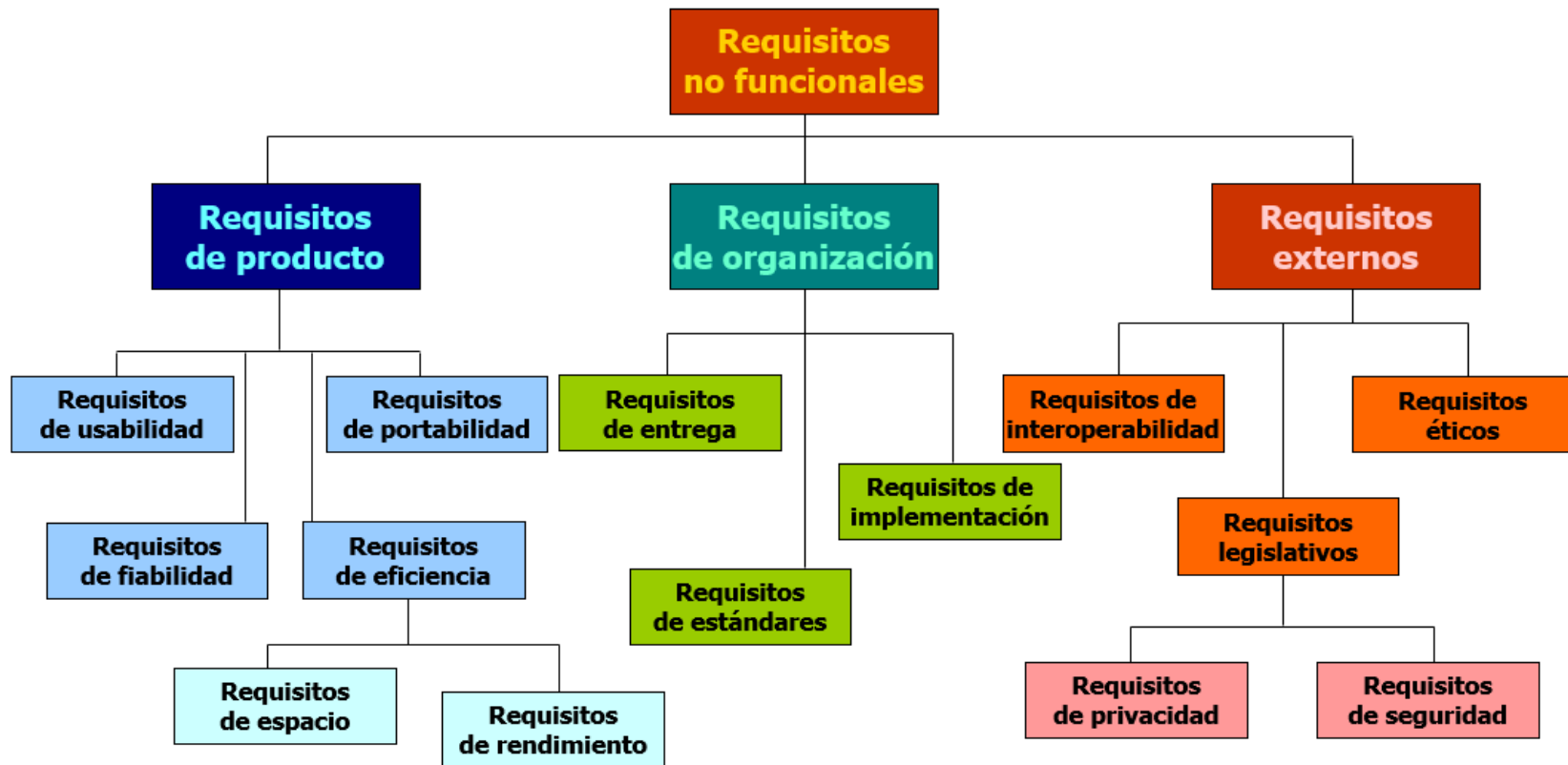
• REQUISITOS DE ORGANIZACIÓN

- Relacionados con políticas o procedimientos internos de la organización del cliente y/o del desarrollador
 - Estándares de proceso, lenguajes de programación, métodos de diseño, estándares de documentación, etc.

• REQUISITOS EXTERNOS

- Factores externos al sistema en desarrollo; y también externos al proceso de desarrollo en sí
 - Interoperabilidad, éticos, legislativos, privacidad, seguridad, etc.

Requisitos :: Requisitos no funcionales :: Clasificación de Sommerville



Tema 2: Ingeniería de Requisitos

1. Introducción
2. Ingeniería de Requisitos
3. Requisitos
- 4. Especificación de Requisitos del Software (ERS)**
5. MDB: Metodología de elicitación de requisitos

ERS :: Propiedades

- **COMPRENSIBLE POR CLIENTES Y USUARIOS**

- Es el canal de comunicación entre **TODOS** los participantes del proceso de ingeniería de requisitos
- Importancia de la audiencia de los requisitos

- **NO AMBIGUA**

- Una única interpretación de los requisitos

- **COMPLETA**

- Todos los requisitos están incluidos
- Definir comportamiento del sistema ante cualquier posible entrada
- Correctamente documentada: referencias, índices, tablas, figuras, etc

ERS :: Propiedades

- **CONSISTENTE**

- Sin contradicciones entre requisitos
 - Dentro de la propia ERS
 - Entre documentos de nivel superior dentro de la organización cliente
- Tipos de conflictos
 - **De conducta**
 - Dos o más requisitos definen comportamientos diferentes para mismas condiciones
 - **De términos**
 - Uso de términos distintos para referirse al mismo concepto
 - **De característica**
 - Dos o más requisitos definen aspectos contradictorios de la misma característica del sistema
 - **Temporales**
 - Dos o más requisitos exigen limitaciones temporales del sistema contradictorias

ERS :: Propiedades

• VERIFICABLE

- Existe un proceso para comprobar si el sistema desarrollado cumple los requisitos
- Los requisitos no pueden ser ambiguos y se pueden “medir”
- ERS es la base de las **pruebas de aceptación del cliente**

• MODIFICABLE

- Una ERS debe permitir modificaciones de manera completa y consistente (actualización de referencias, versionado de documento, etc)
 - Organización coherente
 - Evitar redundancias
 - Requisitos expresados de manera individual y no en conjunto (análisis)

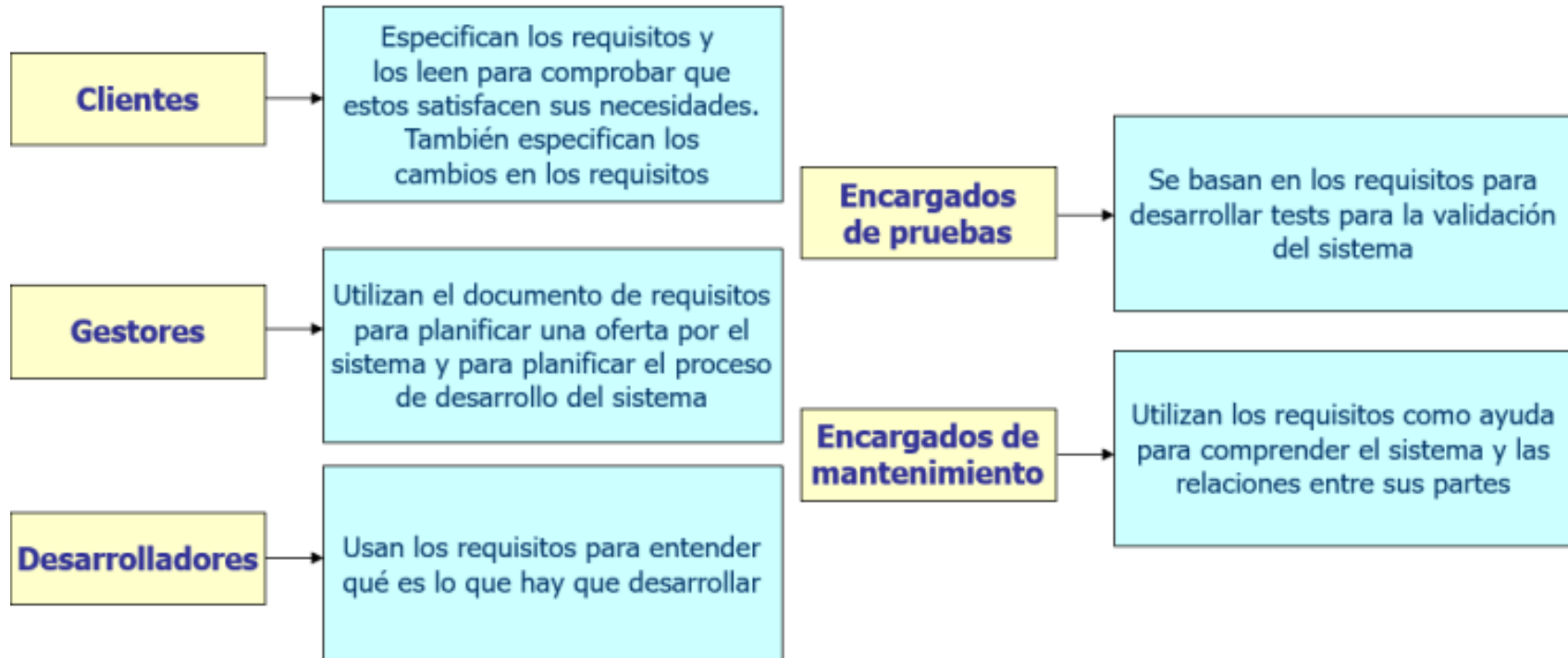
• TRAZABLE

- Versionado de requisitos (no sólo del documento)
- Seguimiento de la evolución de cada requisito

ERS :: Propiedades

- **ANOTADA CON IMPORTANCIA Y ESTABILIDAD**
 - Dos características fundamentales de cada requisito
 - Necesidad del cumplimiento
 - Probabilidad de cambio
- **INDEPENDIENTE DEL DISEÑO Y DE LA IMPLEMENTACIÓN**
 - No especifica arquitectura ni implementación del sistema
 - Requisitos no funcionales → Limitan si así se aclara **explícitamente**

ERS :: Usuarios



Existencia de un estándar

IEEE Std. 830-1998

<https://standards.ieee.org/standard/830-1998.html>

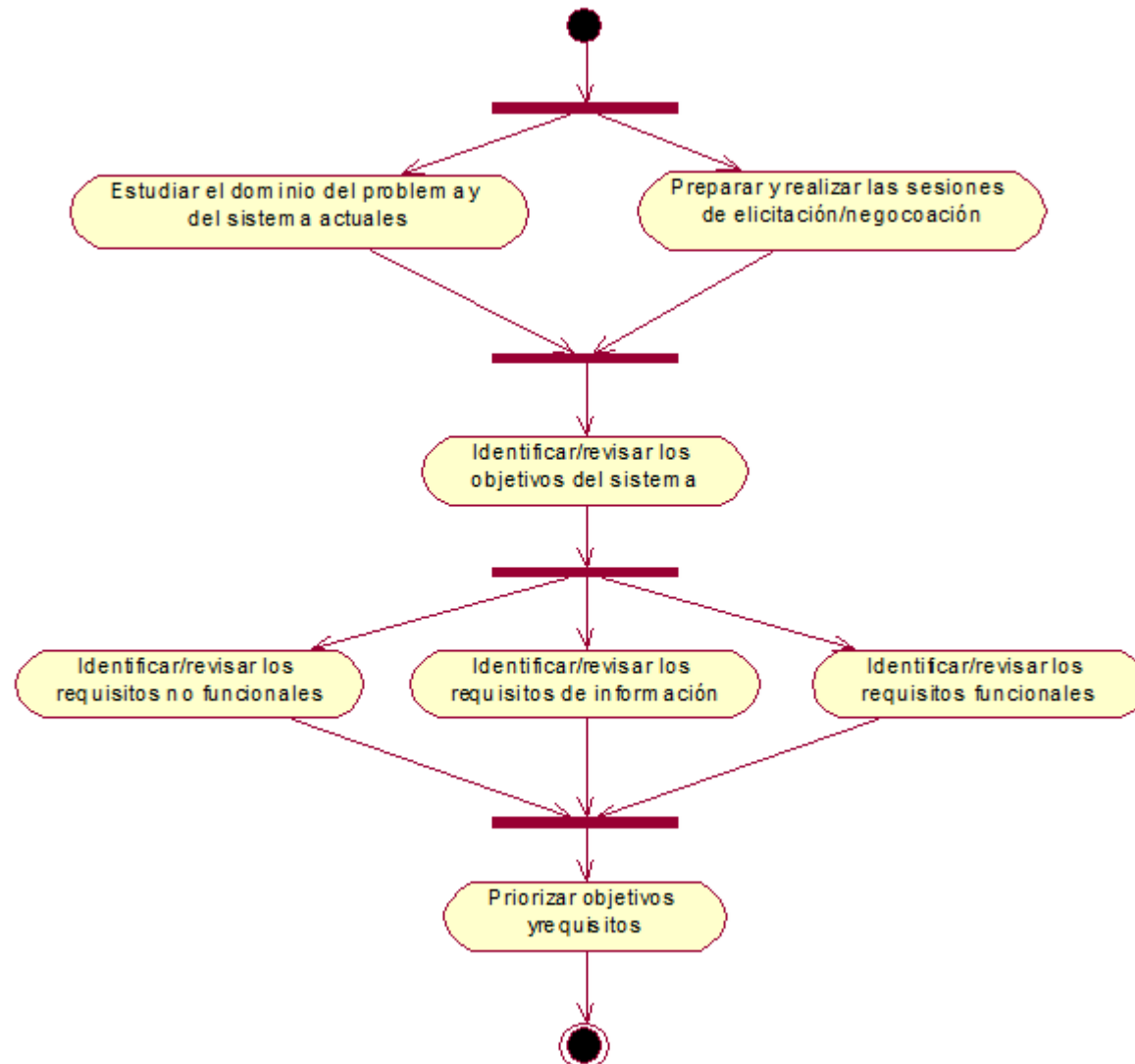
Tema 2: Ingeniería de Requisitos

1. Introducción
2. Ingeniería de Requisitos
3. Requisitos
4. Especificación de Requisitos del Software (ERS)
- 5. MDB: Metodología de elicitación de requisitos**

MDB :: Introducción

- Método de Durán y Bernárdez
 - Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
 - Universidad de Sevilla
- <http://www.lsi.us.es/docs/informes/lsi-2000-10.pdf>
- Beatriz Bernárdez Jiménez, Ph.D.
 - <http://www.lsi.us.es/~beat/>
- Amador Durán Toro, Ph.D.
 - <http://www.lsi.us.es/~amador/>
- Metodología para la obtención y documentación de requisitos de sistemas de información
- Herramienta CASE → REM (Requirements Manager)

MDB :: Tareas



MDB :: Técnicas

- **CASOS DE USO (UML)**
- **PLANTILLAS**
 - Objetivos del sistema
 - Requisitos de información
 - Restricción
 - Actores
 - Casos de uso
 - Requisitos funcionales (texto libre)
 - Requisitos no funcionales
- **PATRONES LINGÜÍSTICOS**

MDB :: Estructura

Portada

Lista de cambios

Índice

Lista de figuras

Lista de tablas

1. Introducción

2. Participantes en el proyecto

3. Descripción del sistema actual

4. Objetivos del sistema

5. Catálogo de requisitos del sistema

5.1 Requisitos de información

5.2 Requisitos funcionales

5.2.1 Diagramas de casos de uso

5.2.2 Definición de actores

5.2.3 Casos de uso del sistema

5.3 Requisitos no funcionales

6. Matriz de rastreabilidad objetivos/requisitos

7. Glosario de términos

8. Conflictos pendientes de resolución *[opcional, pueden ir en un documento aparte]*

Apéndices *[opcionales]*

[Durán y Bernárdez, 2002]

MDB :: Plantillas :: Objetivos del sistema

OBJ-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	✦ <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	✦ <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Descripción	El sistema deberá <objetivo a cumplir por el sistema>
Subobjetivos	✦ OBJ-x <nombre del subobjetivo> ✦ ...
Importancia	<importancia del objetivo>
Urgencia	<urgencia del objetivo>
Estado	<estado del objetivo>
Estabilidad	<estabilidad del objetivo>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el objetivo>

MDB :: Plantillas :: Requisitos de información

IRQ-<id>	<nombre descriptivo>	
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)	
Autores	♦ <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...	
Fuentes	♦ <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...	
Objetivos asociados	♦ OBJ-x <nombre del objetivo> ...	
Requisitos asociados	♦ Rx-y <nombre del requisito> ...	
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <concepto relevante>. En concreto:	
Datos específicos	♦ <datos específicos sobre el concepto relevante> ♦ ...	
Tiempo de vida	Medio	Máximo
	<tiempo medio de vida>	<tiempo máximo de vida>
Ocurrencias simult.	Medio	Máximo
	<nº medio de ocurr. simult.>	<nº máximo de ocurr. simult.>
Importancia	<importancia del requisito>	
Urgencia	<urgencia del requisito>	
Estado	<estado del requisito>	
Estabilidad	<estabilidad del requisito>	
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el requisito>	

MDB :: Plantillas :: Requisitos de información (restricciones)

CRQ-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	• <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	• <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Objetivos asociados	• OBJ-x <nombre del objetivo> ...
Requisitos asociados	• Rx-y <nombre del requisito> ...
Descripción	La información almacenada por el sistema deberá satisfacer la siguiente restricción: <restricción o regla de negocio>.
Importancia	<importancia del requisito>
Urgencia	<urgencia del requisito>
Estado	<estado del requisito>
Estabilidad	<estabilidad del requisito>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el requisito>

MDB :: Plantillas :: Actores

ACT-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	✦ <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	✦ <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Descripción	Este actor representa a <rol que representa el actor>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el actor>

MDB :: Plantillas :: Casos de uso

CU-<id>	<nombre descriptivo>	
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ... 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ... 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> OBJ-x <nombre del objetivo> ... 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> Rx-y <nombre del requisito> ... 	
Descripción	El sistema debe comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso {abstracto durante la realización de los siguientes casos de uso: <lista de casos de uso>, cuando <evento de activación> [o durante la realización de los siguientes casos de uso: <lista de casos de uso>]}	
Precondición	<precondición del caso de uso>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	<i>p₁</i>	{El actor <actor>, El sistema} <acción/es realizada/s por actor/sistema>
	<i>p₂</i>	Se realiza el caso de uso <caso de uso (RF-x)>
	<i>p₃</i>	Si <condición>, {el actor <actor>, el sistema} <acción/es realizada/s por actor/sistema>
	<i>p₄</i>	Si <condición>, se realiza el caso de uso <caso de uso (RF-x)>

Poscondición	<poscondición del caso de uso>	
Excepciones	Paso	Acción
	<i>p_i</i>	Si <condición excepción>, {el actor <actor>, el sistema} <acción/es realizada/s por actor/sistema>, a continuación este caso de uso {continúa, queda sin efecto}
	<i>p_j</i>	Si <condición excepción>, se realiza el caso de uso <caso de uso (RF-x)>, a continuación este caso de uso {continúa, queda sin efecto}

Rendimiento	Paso	Acción
	<i>q</i>	<i>m</i> <unidad de tiempo>

Frecuencia	<nº de veces> veces / <unidad de tiempo>	
Importancia	<importancia del requisito>	
Urgencia	<urgencia del requisito>	
Estado	<estado del requisito>	
Estabilidad	<estabilidad del requisito>	
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el requisito>	

MDB :: Plantillas :: Requisitos no funcionales

NFR-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	● <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	● <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Objetivos asociados	♣ OBJ-x <nombre del objetivo> ...
Requisitos asociados	♣ Rx-y <nombre del requisito> ...
Descripción	El sistema deberá <capacidad del sistema>
Importancia	<importancia del requisito>
Urgencia	<urgencia del requisito>
Estado	<estado del requisito>
Estabilidad	<estabilidad del requisito>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el requisito>



Tema 2: Ingeniería de Requisitos

Asignatura:
Ingeniería del Software I
2º G.I.I.

Autores:
Jesús F. Rodríguez-Aragón, PhD.
Carolina Zato Domínguez, PhD.

Basado en las transparencias de:
Francisco José García Peñalvo, PhD.
María N. Moreno García, PhD.