

Ingeniería de Software

Introducción a la Ingeniería de Requerimientos

Bibliografía

- ✓ Ian Sommerville. Ingeniería de Software. 7ma. Edición. Capítulo 6.
- ✓ Roger Pressman 2010. 7ma. Edición Capítulo 5.

Temario

- Requerimientos/requisitos del software
- Ingeniería de requerimientos
- Algunos conceptos de la ingeniería de requerimientos.
- Tareas de la Ingeniería de requerimientos

Conocimientos previos

- ✓ Procesos del desarrollo de software
- ✓ Ciclo de vida del desarrollo de software

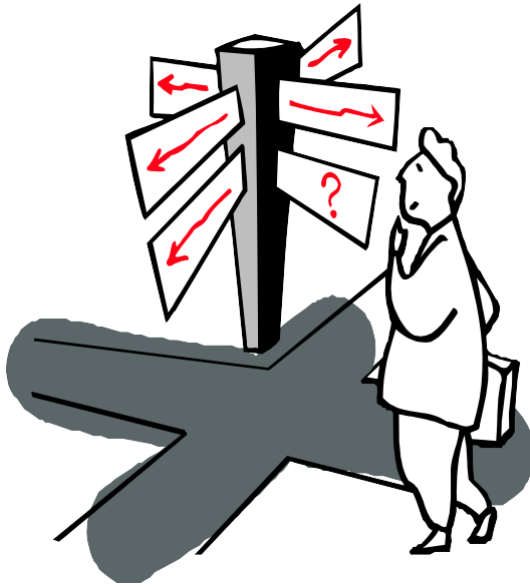
Requisito de un software

- **IBM Rational:**
 - “una condición o capacidad a la que debe ajustarse el software que se construye”
- **Otros:**
 - “Una capacidad del software requerida por el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo”.



Los requerimientos son las necesidades que provienen del negocio para cumplir un objetivo mientras que un requisito se plasma en las especificaciones técnicas que debe cumplir el software para cumplir ese objetivo

Problemas comunes en la definición de requerimientos



- Mala definición de los límites del sistema
- Los clientes/usuarios no están seguros de lo que necesitan
- Existen dificultades para comunicar las necesidades a los ingenieros de software.
- Omisión de información por considerarla obvia
- Los requerimientos son ambiguos o poco estables.
- No se aplican técnicas o métodos adecuados para recopilar información.

Problemas comunes en la definición de requerimientos

1

De comunicación



- Problemas de los lenguajes naturales
 - Ambiguos
 - Dificultad para completar o entender un requerimiento
 - Dificultad para verificar exactitud
 - No tienen cómo verificar la consistencia
- Ausencia de un traductor
- La cascada de las interpretaciones

Parábola del testamento:

Personajes

La suegra,
El sastre,
El sobrino,
Los mendigos

Testamento:

“Dejo mis bienes a mi sobrino no a mi suegra nunca jamás se pagará la cuenta del sastre de ningún modo para los mendigos todo lo dicho es mi deseo yo Facundo Fonseca”.

Caso del Testamento

➤ Interpretación de la suegra:

—“¿Dejo mis bienes a mi sobrino ? No; a mi suegra. Nunca jamás se pagará la cuenta del sastre, de ningún modo para los mendigos. Todo lo dicho es mi deseo . Yo Facundo Fonseca”

➤ Interpretación del Sobrino

“Dejo mis bienes a mi sobrino. No a mi suegra. Nunca jamás se pagará la cuenta del sastre. De ningún modo para los mendigos. Todo lo dicho es mi deseo. Yo Facundo Fonseca”

Caso del Testamento

➤ Interpretación del Sastre

“¿Dejo mis bienes a mi sobrino ? No. ¿A mi suegra? Nunca jamás. Se pagará la cuenta del sastre. De ningún modo para los mendigos. Todo lo dicho es mi deseo . Yo Facundo Fonseca

➤ Interpretación de los Mendigos

“¿Dejo mis bienes a mi sobrino? No. ¿A mi hermano? Nunca.

Jamás se pagará la cuenta del sastre, de ningún modo.

Para los mendigos todo. Lo dicho es mi deseo. Yo Facundo Fonseca”

Ejemplo

El general mandó ahorcar a Gregorio por un mensaje electrónico de sus superiores que decía: «Perdón imposible, ahorcarlo hoy mismo, esperamos respuesta».

A los pocos días llegó otro mensaje corrigiendo el anterior y decía: «Perdón, imposible ahorcarlo hoy mismo, esperamos respuesta».

Una mala comunicación entre las personas puede llevar a malas interpretaciones, inclusive al desastre.



Problemas comunes en la definición de requerimientos

2

De Ámbito



1. Origen de los requerimientos

- Límites del sistema (Alcance, ¿dónde empieza? y ¿dónde termina?)
- Identificación del cliente (¿aquiénes les interesa y apoyarán su construcción?, ¿aquiénes les beneficiará?, ¿quiénes harán uso de él?)
- Parámetros de calidad

Problemas comunes en la definición de requerimientos

3

De Conocimiento



- ¿Qué sabe el analista del área acerca del problema?
- ¿Qué sabe el usuario lo que es desarrollar un sistema?

Problemas comunes en la definición de requerimientos

4

De plazos

- ¿Cómo se planifica el tiempo, el calendario?
- ¿Con qué recursos se cuenta y qué experiencia tiene en el problema a analizar?
- ¿Cuáles son los riesgos del plan?
- ¿Cómo controlo los cambios de requerimientos?



Problemas comunes en la definición de requerimientos

5 Del método

- ¿Cómo descubro los requerimientos?
 - ✓ Técnicas (Prototipos, entrevistas, otros)
 - ✓ Herramientas (CASE, OOTools)
 - ✓ Enfoque (Funcional, Procesos)
- ¿Cómo saber si me faltan o sobran requerimientos?
- ¿Cómo saber si cada requerimiento está completo?
- ¿Cómo saber si hay requerimientos ambiguos?
- ¿Cómo saber si cada requerimiento es consistente?



Problemas comunes en la definición de requerimientos

6

De resultados

- Criterios de término de la fase
 - Necesidad de definir la estructura del informe de requerimientos
 - Necesidad de definir contenidos del Informe de Requerimientos
- Calidad del producto obtenido

Necesidad de verificar cumplimientos de estándares y contenidos



**Si existen
problemas
comunes en la
definición de
requerimientos**



Ingeniería de los Requerimientos

- La ingeniería de requerimientos proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requerimientos a medida de que se transforman en un sistema funcional. Incluye las 7 tareas principales:
Concepción, indagación, elaboración, negociación, especificación, validación y administración.
- La ingeniería de requerimientos es una de las acciones importantes de la ingeniería de software que comienza durante la actividad de comunicación y continúa en la del modelado.

Tareas de la ingeniería de requerimientos

Siete diferentes tareas

1. Inicio (concepción)
2. Obtención (indagación)
3. Elaboración
4. Negociación
5. Especificación
6. Validación
7. Gestión (Administración)

- Algunas de estas tareas ocurren en paralelo.
- Todas están dirigidas a definir lo que el cliente desea
- Todas sirven para establecer una base sólida para el diseño y la construcción del software

Ingeniería de requerimientos



1 Inicio (concepción)

Durante el inicio, los ingenieros de requerimientos hacen una serie de preguntas que establecen:

- Un entendimiento básico del problema
- Las personas que quieren la solución
- La naturaleza de la solución que se desea
- La efectividad de una comunicación preliminar y la colaboración entre los cliente y los desarrolladores

A través de estas preguntas, la ingeniería de requerimientos necesita:

- Identificar los stakeholder (accionistas, los que apoyan, promueven o apuestan por el éxito del proyecto)
- Reconocer los múltiples puntos de vista
- Trabajar hacia la colaboración
- Romper el hielo e iniciar la comunicación



Ingeniería de requerimientos

2 Obtención (Indagación)

Analizar el problema, definir los objetivos

- Llegar a un acuerdo sobre cual es el problema que se va a resolver
- Identificar a todos los involucrados
- Definir las fronteras del sistema
- Identificar todas las restricciones que se implementarán al sistema

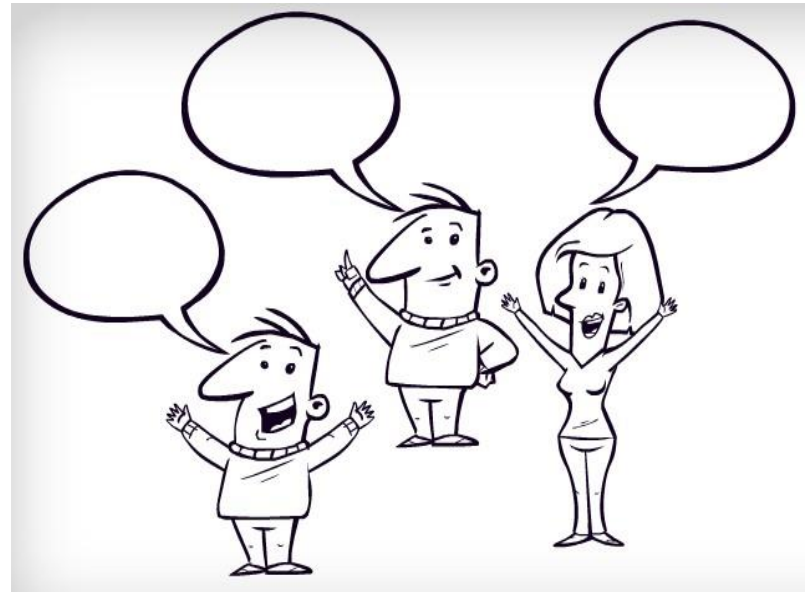


Ingeniería de requerimientos

2 Obtención (indagación)

Entender las necesidades de los Stakeholders

- El propósito de la obtención de los requerimientos es:
 - Recopilar y ordenar las necesidades de los usuarios

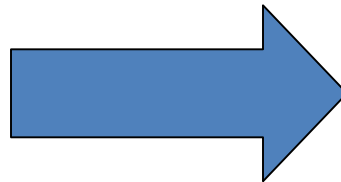


Ingeniería de requerimientos

2 Obtención (indagación)

Definir el Sistema

- Refinar la visión
- Identificar la lista de casos de uso



Ingeniería de requerimientos

2 Obtención (indagación)

Problemas para la obtención de requerimientos

La obtención de requerimientos es difícil porque

- Existen problemas de ámbito en la identificación de los límites del sistema o especificar demasiados detalles técnicos en lugar de los objetivos del sistema en general.
- Problemas de comprensión: ¿qué se quiere?, ¿cuál es el dominio del problema?, y lo que el entorno informático puede manejar (la información que se cree “obvia” es omitida frecuentemente)



Ingeniería de requerimientos

2 Obtención (indagación)

Problemas para la obtención de requerimientos

La obtención de requerimientos es difícil por:

- Problemas de volatilidad porque cambian conforme transcurre el tiempo.



La obtención puede ser lograda a través de dos actividades

- Recopilación conjunta de requerimientos
- Despliegue de la función de calidad

Ingeniería de requerimientos

2 Obtención

Despliegue de la función de calidad

- Es una técnica que traduce las necesidades de los clientes en requerimientos técnicos para el software.
- Resalta una comprensión de lo que es valioso para el cliente y después despliega estos valores durante el proceso de ingeniería.
- Identifica tres tipos de requerimientos:
 1. **Requerimientos normales:** reflejan los objetivos y metas establecidos para un producto o sistema durante las reuniones con el cliente
 2. **Requerimientos esperados:** están implícitos en el producto o sistema y pueden parecer obvios, aunque son fundamentales, que el cliente no los establece de manera explícita.
 3. **Requerimientos estimulantes o emocionantes:** reflejan las características que van más allá de las expectativas del cliente y que prueban ser satisfactorias cuando están presentes.

Ingeniería de requerimientos

2 Obtención (indagación)

Resultado de la obtención

- Un enunciado de necesidad y fiabilidad.
- Un enunciado limitado del ámbito del sistema o producto.
- Una lista de clientes, usuarios y stakeholders que participaron en la obtención de requerimientos.
- Una descripción del ambiente del sistema.
- Una lista de requerimientos (de manera preferente organizados por función) y las restricciones de dominio aplicables a cada uno.
- Un conjunto de escenarios de uso que proporcionen un discernimiento de la utilización del sistema o producto en diferentes condiciones de operación.
- Cualesquiera de prototipos desarrollados para definir de mejor forma los requerimientos

Flujo para la obtención de los requisitos

Recopilación conjunta



Identificamos los tres tipos de requerimientos del software



Resultados de la obtención

Requerimientos

Req. 01

Req. 02

Req. 03

Actores

Actor 01

Actor 02

Actor 03

Casos de Uso

Caso 01

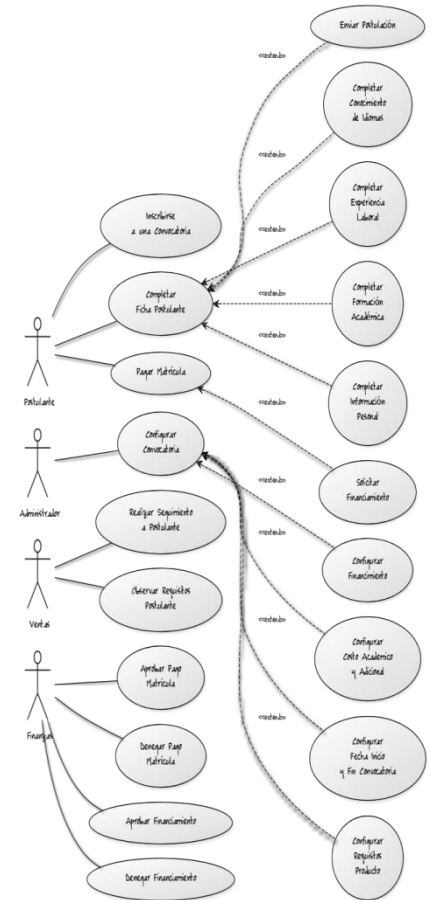
Caso 02

Caso 03

Ingeniería de requerimientos

3 Elaboración

- Durante la elaboración, la información conseguida durante el inicio y la obtención se expande y se refina.
- Se enfoca en el desarrollo de un modelo técnico refinado de las funciones, características y restricciones del software.
- Es una acción del modelado del análisis.
- Desarrollo de casos de uso
- Los dominios de clase son identificados juntos con sus atributos y relaciones.
- Los diagramas de estados se utilizan para capturar el ciclo de vida en un objeto.
- El resultado final es un modelo de análisis que define el dominio de la información, las funciones y el comportamiento del problema.



Ingeniería de requerimientos



4 Negociación

- Durante la negociación, el ingeniero de software debe conciliar los conflictos entre lo que el cliente quiere y lo que puede lograrse con los recursos limitados de negocios
- Los requerimientos son clasificados (priorizados) por los clientes, usuarios y stakeholders
- Los riesgos asociados con cada requerimiento son identificados y analizados.
- Se hacen estimaciones preliminares del esfuerzo requerido para su desarrollo y después se utilizan para evaluar el impacto de cada requerimiento en el costo del proyecto y sobre el tiempo de entrega.
- Mediante un enfoque iterativo, los requerimientos se eliminan, combinan o modifican de forma que cada parte alcance cierto grado de satisfacción.

Ingeniería de requerimientos

4

Negociación

El arte de la negociación

- Reconocer que no es una competencia
- Diseñar una estrategia
- Escuchar de manera activa
- Enfocarse en los intereses de la otra parte
- No dejar que se vuelva personal
- Ser creativo
- Estar listo para pactar



Ingeniería de requerimientos

5 Especificación

- Es el producto de trabajo final que genera la ingeniería de requerimientos.
- Es normalmente en forma de una especificación de requerimientos de software.
- Sirve como base para las actividades de ingeniería de software subsecuentes.
- Describe la función y el desempeño de un sistema basado en computadoras y las restricciones que regirán su desarrollo
- Se formaliza los requerimientos de información, funcionales y de comportamiento de los programas propuestos, tanto en formato gráfico como textual

Ingeniería de requerimientos

6 Validación

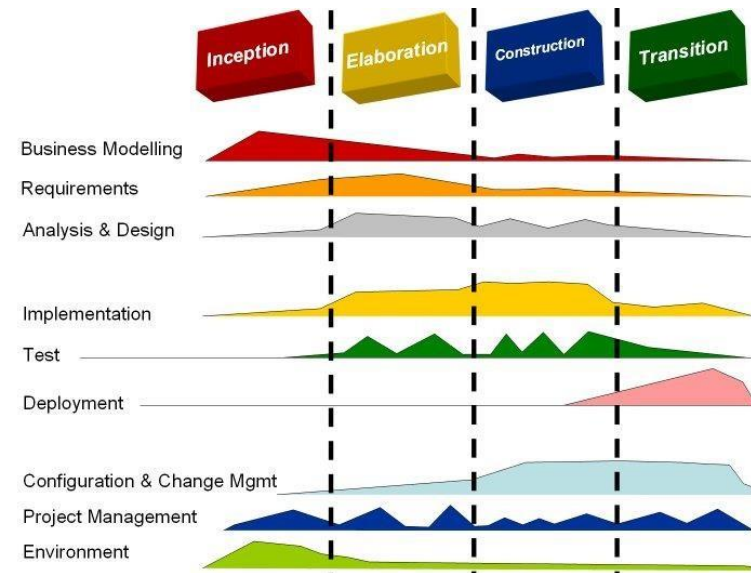
- Se evalúa la calidad de los productos de trabajo procedentes de la ingeniería de requerimientos.
- Examina la especificación para asegurar que todos los requerimientos del software se han establecidos de manera precisa.
- Se han detectado las inconsistencias, omisiones, errores y que éstos se hayan corregido.
- Que los productos de trabajo cumplen con los estándares establecidos para el proceso, proyecto y producto.
- El mecanismo primario para la validación de requerimientos es la revisión técnica formal.
- Los miembros incluyen a los ingenieros de software, clientes, usuario y stakeholders



Ingeniería de requerimientos

7 Gestión o administración de los requerimientos

- Durante la gestión de requerimientos, el equipo del proyecto realiza una serie de actividades para identificar, controlar, y rastrear los requerimientos y sus cambios en cualquier momento, mientras el proyecto avanza.
- Cada requerimiento asigna a un solo identificador.
- Los requerimientos son colocados dentro de una o más tablas de trazabilidad.
- Estas tablas se pueden almacenar en una base de datos que se relacione con las características, fuentes, dependencias, subsistemas e interfaces con los requerimientos
- Una tabla de trazabilidad de requerimientos también se coloca al final de la especificación de requerimientos de software



Ingeniería de requerimientos

7 Gestión o administración de los requerimientos

Codificando los casos de uso

Código	Nombre	Paquete
CS01	Verificar fuente de archivos	Lógica y acceso
CS02	Validar Información	Lógica y acceso
CS03	Convertir archivos	Modulo de conversión
CS04	Calcular Alarmas	Motor de Calculo
CS05	Calcular Indicadores de Apoyo	Motor de Calculo
CS06	Parametrizar Alarmas	Sistema de Alarma
CS07	Corregir Precios y volúmenes	Sistema de Alarma
CS08	Genera Notificaciones	Sistema de Alarma
CS09	Monitorear Alarmas	Sistema de Alarma
CS10	Realiza Mantenimientos	Sistema de Alarma
CS11	Genera Reportes	Sistema de Alarma
CS12	Administra Seguridad	Seguridad

Ingeniería de requerimientos

7 Gestión o administración de los requerimientos

Matriz de trazabilidad

Matriz requerimientos vs. Casos de uso del sistema

REQUERIMIENTOS		CS01	CS02	CS03	CS04	CS05	CS06	CS07	CS08	CS09	CS10	CS11	CS12
	RS005			X									
	RS006	X	X	X									
	RS007	X	X										
	RS008									X			
	RS009										X		
	RS010				X				X				
	RS011				X								
	RS012				X								
	RS013				X								
	RS014										X		
	RS015										X		
	RS016										X		
	RS017										X		
	RS018											X	
	RS019											X	

Matriz de requerimientos vs. Casos de uso del sistema

Clasificación de los Requerimientos

- Tradicionalmente son agrupados en cinco (5) grandes categorías:
 - Funcionales (Funcionalidad) (Functionality)
 - No Funcionales:
 - Uso (Usability)
 - Confiabilidad (Reliability)
 - Desempeño (Performance)
 - Soporte (Supportability)

Tipos de requerimientos

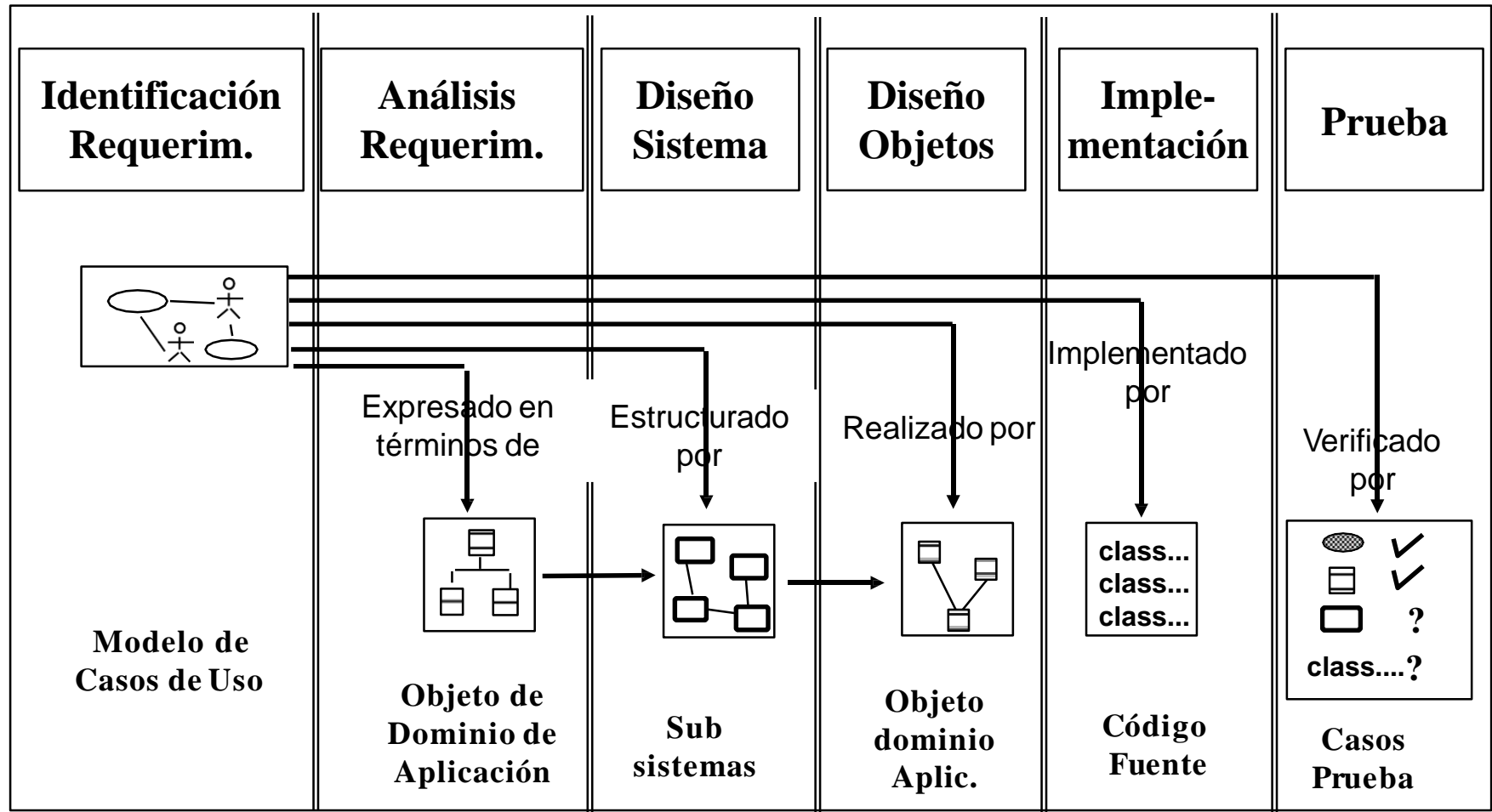
- **Requerimientos Funcionales:** describen las interacciones entre el sistema y su entorno independiente de la implementación.
- **Requerimientos No Funcionales:** son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.
Ejemplo:

- El tiempo de respuesta debe ser menor a 1 segundo.

De forma alternativa definen las restricciones del sistema.

Restricciones (“Pseudo requerimientos”), impuestas por el cliente o el entorno en el cuál el sistema debe operar, ejemplo: El lenguaje de implementación VB.NET

Importancia de los requerimientos durante las fases del ciclo de vida del software



Otros conceptos comunes de la ingeniería de requerimientos

- Características
- Actor
- Casos de uso
- Trazabilidad

Características

- # Una capacidad de alto nivel que el sistema tiene necesariamente que cumplir y que nos permite afirmar que el sistema realmente beneficia a los usuarios



Características (ejemplo)

Inicio de sesión.

Los estudiantes, los profesores, y el secretario de la universidad deberán presentar una identificación válida y una contraseña para entrar al sistema de registro. Los usuarios se les asigna su identificador y una contraseña temporal en el momento de solicitar la admisión a la universidad. El sistema deberá permitir a un usuario cambiar su contraseña temporal.

Características (ejemplo)

Registro de Cursos.

- El sistema deberá mostrar los cursos disponibles para el estudiante, bajo petición. El alumno será capaz de consultar con base el nombre del curso, código del curso, y el departamento. El sistema aceptará inscripciones de cursos de los estudiantes y validará según la disponibilidad supuesto, conflictos de horario, y pre-requisitos. El sistema notificará al estudiante inmediatamente si la inscripción en el curso no tiene éxito.
- El sistema permitirá al estudiante cambiar la selección de cursos antes del final del período de inscripción.

Características (ejemplo)

Cancelaciones

- El sistema permitirá el registro de cancelar cursos. El secretario general revisa todos los cursos al final del período de inscripción y cancela cursos que no tienen profesor asignado o que tengan menos de 3 estudiantes inscritos. El registrador notifica a los estudiantes de cursos cancelados por teléfono o correo.

Características (ejemplo)

Datos del docente

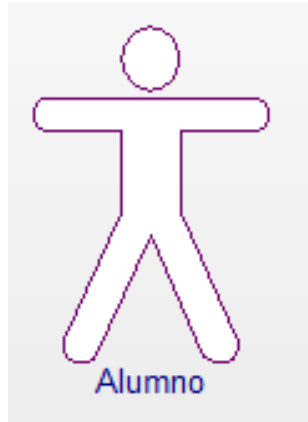
- El sistema deberá aceptar y actualizar la información de profesor, incluyendo nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico. La información del profesor estará a disposición de los profesores y los registradores de la empresa para su visualización.

Características (ejemplo)

Consulta de notas

- El sistema deberá permitir al estudiante ver una nota de la asignatura. El sistema protegerá la información de un estudiante y del acceso de cualquier otro usuario

Actor



- Un instancia de un actor es una instancia de alguien o algo que interactúa con el sistema
- Un clase actor define un conjunto de instancias de actores

Casos de Uso



Registrar
Matrícula

- Describe los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso del sistema o software a construir.
- Es un conjunto de escenarios que tiene una meta de usuario en común.
- Es un proceso específico del sistema con identidad propia.

Trazabilidad (Traceability)

- Trazabilidad (Traceability) es la habilidad de rastrear un elemento de un proyecto a partir de otro elementos del proyecto.

Resumen...

- ¿Qué es la ingeniería de requerimientos?
- ¿Por qué es importante?
- Dar un ejemplo de requerimiento funcional y otro ejemplo de un requerimiento no funcional del software.
- Explique las tareas de la ingeniería de requerimientos y dar un ejemplo para cada caso.