

# ***IV JORNADAS SOBRE CALIDAD DEL SOFTWARE***

## **EL PAPEL DE LA TRAZABILIDAD DE REQUISITOS EN LA CALIDAD Y LA MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE.**

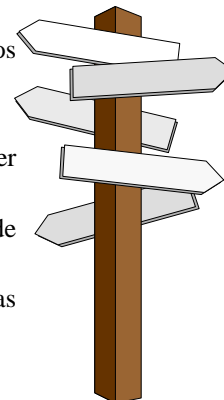


Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática

*El papel de la trazabilidad de requisitos en la calidad y la mejora de procesos de software*

## ***1. Introducción***

- Importancia de la trazabilidad de requisitos:
  - Considerada como una medida de la calidad de los sistemas de software.
  - Recomendada en la documentación SPICE 99.
  - Gran énfasis actual en la trazabilidad de requisitos por ser indispensable para gestionar la evolución de los sistemas.
  - Creciente aumento del uso de entornos comerciales de captura de trazas de requisitos.
  - Considerada parte fundamental del desarrollo de sistemas cooperativos.



Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática

## ***Introducción***

- Razones para la adopción de la trazabilidad:
  - Descentralización de los procesos en sistemas de negocio.
  - Nueva manera de desarrollo de software orientado a componentes.
  - Uso de nuevas técnicas que obligan a compartir información de diferentes procedencias.
  - Necesidad de crear sistemas flexibles y enfoques de desarrollo que admitan la evolución y las interdependencias entre sistemas
- Beneficios de la trazabilidad
  - Disminuye el tiempo y coste de los proyectos.
  - Mejora de procesos.
  - Incremento de la calidad de los sistemas.
  - Contribuye a mejorar el mantenimiento de los sistemas y a la consistencia de los cambios.

Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática

## ***2. ¿Qué es la trazabilidad de requisitos?***

- La trazabilidad de requisitos se define como:

***La habilidad de describir y seguir la vida de un requisito en dos direcciones, hacia adelante y hacia atrás***



Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática

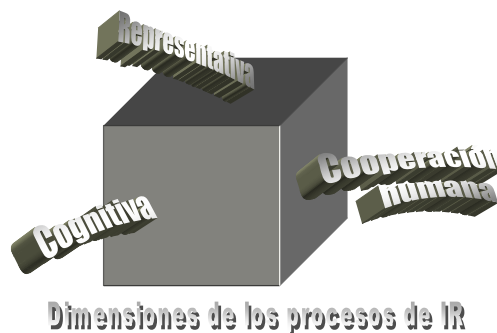
## *¿Qué es la trazabilidad de requisitos?*

- Tipos de trazabilidad:
  - **Post-trazabilidad:** enlace de los requisitos con el diseño y la implementación, documentación de la asignación de responsabilidades, verificación y análisis del impacto de un requisito.
  - **Pre-trazabilidad:** Documenta el contexto lógico y sociopolítico a partir del cual emergen los requisitos. La pre-trazabilidad proporciona el enlace entre los negocios y las tecnologías de la información

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## *3. Rastro como un producto*

- Visto como producto, un rastro debe documentar las tres dimensiones de los procesos de ingeniería de requisitos:



Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

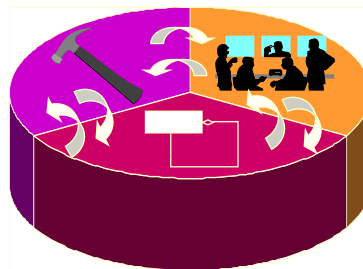
## Rastro como un producto

- En la **dimensión representativa**, debe capturar las uniones entre los elementos producidos durante un proceso de requisitos. Las herramientas de trazabilidad más recientes enlazan documentos de diseño utilizando un sistema hipertexto, o simplemente registran los enlaces en un anexo independiente de los propios documentos.
- Desde una **perspectiva cognitiva**, un rastro captura los objetos conceptuales y los enlaza de alguna manera que tenga significado.
- Un rastro puede también capturar la **cooperación humana** en el proceso de diseño, es decir, como los *stakeholders* contribuyen al desarrollo y cumplimiento de los requisitos.

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## 4. Rastro como un proceso

- El proceso de captura de trazas de requisitos puede definirse mejor en el contexto de desarrollo de sistemas distinguiendo tres dominios en los cuales ese proceso opera:
  - Dominio de la realización.
  - dominio de gestión.
  - Dominio del modelado.
- La captura de trazas de requisitos es el mecanismo de retroalimentación entre esos tres dominios.



Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## Rastro como un proceso

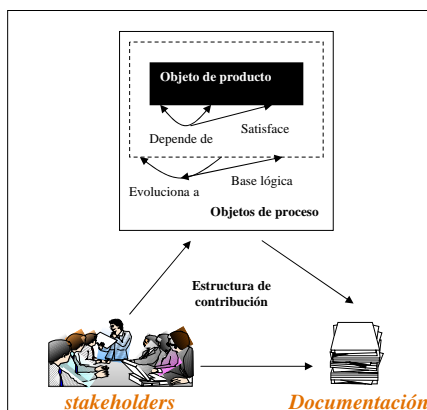
- **Dominio de la realización:** en el cual los desarrolladores cooperan con los directivos para realizar el trabajo.
- **Dominio de gestión:** en el cual los propietarios de los procesos o los gestores supervisan los modelos de *workflow* o de procesos para controlar el trabajo del dominio de la realización.
- **Dominio del modelado:** en el cual los ingenieros de procesos definen y refinan procesos de trabajo basados, tanto en principios generales, como en la retroalimentación entre el dominio de gestión y el dominio de realización.

Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática

## Rastro como un proceso

- **Metamodelo de trazabilidad** que captura tres dimensiones de la ingeniería de requisitos:

Los *stakeholders* se enlazan vía estructuras de contribución a los objetos conceptuales que están bajo su influencia, y a los documentos en los cuales esos objetos están registrados.



Universidad de Salamanca, Departamento de Informática y Automática

## 5. Factores que influyen en la trazabilidad



Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## 6. Entornos para la trazabilidad de requisitos

- Examen de INCOSE a vendedores de entornos
  - Entornos examinados: CORE (Vitech Corp.), DOORS (Quality Systems and Software Ltd.), icCONCEPT RTM (Integrated Chipware, Inc.), RDD-100 (Ascent Logic Corp.), RequisitePro (Rational Software Corp.), SLATE (TD Technologies, Inc.), Xtie-RT (Teledyne Brown Engineering).
  - Características exhibidas:
    - Tipos de datos optimizables y predefinidos que pueden ser capturados manual o automáticamente.
    - Consultas predefinidas y definidas por el usuario y obtención optimizada de los datos (agrupación, ordenación, filtrado...).
    - Fácil gestión de la configuración.
    - Capacidades de análisis de rastros para identificar consistencias y realización de análisis de impacto, verificación y contabilidad del estado del proyecto.
    - Numerosos formatos de presentación de los datos.
    - Soporte para trabajo en equipo.
    - Interfaces con otros sistemas y entornos.

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## ***Entornos para la trazabilidad de requisitos***

- ***Definición de tipos de datos:*** que van a ser almacenados en el proyecto . Para ello hay que tener en cuenta:
  - El uso esperado de rastros.
  - Obligaciones contractuales y leyes.
  - Experiencias en proyectos similares
- ***Definición de estrategias de captura de trazas:***
  - Estrategia de captura de datos
  - Fuentes de los datos
  - Definición de estrategia de uso ...

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## ***Entornos para la trazabilidad de requisitos***

- Clasificación de los datos de trazabilidad:
  - ***Datos de producto*** que agrupan los tipos de datos requeridos para el documento de requisitos del sistema. Por ejemplo, los tipos de datos que se requieren para registrar los modelos UML o las especificaciones textuales de requisitos.
  - ***Datos de producto suplementarios*** que engloban los artefactos adicionales que proporcionan explicaciones o justificaciones a los requisitos documentados como decisiones u objetivos de negocio.
  - ***Datos de observación de procesos*** que comprenden los datos sobre la ejecución de procesos tales como actividades realizadas, recursos usados, etc.
  - ***Datos de dependencia*** que representan relaciones entre las tres categorías de datos, por ejemplo versiones-relaciones.

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## ***Entornos para la trazabilidad de requisitos***

- Para que un entorno tenga la facultad de definir tipos de datos específicos del proyecto debe posibilitar definir nuevos tipos de datos y ajustarlos a los ya predefinidos de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto.
- La mayoría de los entornos de trazabilidad actuales proporcionan un conjunto de tipos de datos predefinidos de los cuales, se pueden:
  - Seleccionar los que deben ser almacenados durante el proyecto.
  - Definir nuevos tipos copiando los existentes (CORE, icCONCEPT RTM), creando subtipos de un tipo predefinido (SLATE) o creando una instancia de un tipo metadato genérico (RDD-100).

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática

## ***Entornos para la trazabilidad de requisitos***

- Definición de estrategias de captura de trazas:
  - Algunos entornos comerciales proporcionan lenguajes "script" para la definición de estrategias. Por ejemplo DOORS proporciona un lenguaje parecido a C (DXL), icCONCEPT macros de línea de comandos y SLATE explota Tcl/Tk.
  - Esos lenguajes pueden usarse para automatizar tareas, tales como el cálculo de valores de atributos. Desde el "script" se puede acceder a los rastros almacenados y a la mayor parte de la funcionalidad de la herramienta.
  - Algunos entornos también permiten la asociación de "scripts" con tipos de datos.

Universidad de Salamanca. Departamento de Informática y Automática



## **7. Conclusiones y tendencias futuras**

- La necesidad actual de crear sistemas flexibles y a adoptar enfoques de desarrollo que admitan la evolución y las interdependencias entre sistemas hace imprescindible la trazabilidad de requisitos para gestionar la evolución de los sistemas.
- El almacenamiento de información sobre rastros durante el proceso de desarrollo conduce a un aumento en la calidad de los sistemas.
- La captura de trazas de requisitos puede ser un proceso muy costoso. Para minimizar ese coste es necesario ajustar la información que se va a almacenar a las necesidades específicas del proyecto. Los entornos automatizados pueden ayudar a esta labor, pero para que sean realmente eficaces deben permitir definir tipos de datos y estrategias de captura de trazas.
- El gran énfasis actual en la mejora de la trazabilidad se debe a la aparición de un nuevo tipo de sistemas: los sistemas cooperativos. La trazabilidad de los datos compartidos por fuentes de conocimiento heterogéneas y sus relaciones es un requisito indispensable para el trabajo cooperativo.