



# Ingeniería de Software

## Unidad 1

---

### Análisis de Requerimientos

Sergio Sánchez Rios.

Ingeniero en Informática – Licenciado en Informática



# Introducción

---

Cada uno de los modelos del proceso de desarrollo del software propuestos, incluye actividades que apuntan a la captura de requerimientos.

Por lo tanto, la comprensión del propósito y la función del sistema comienza con un atento examen de los requerimientos.



# Definición de Requerimiento

---

Cuando el Cliente solicita que se desarrolle un sistema tiene algunas nociones de lo que debe hacer.

Por está razón cada sistema basado en software tiene un propósito, usualmente expresado con algo que el sistema debe hacer.

Un Requerimiento ***"es una característica del sistema o una descripción de algo que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer el propósito del sistema"***.



# Definición de Requerimiento

---

Es decir, los requerimientos son lo que los clientes/ usuarios esperan que haga el sistema.

Los analistas, por lo tanto, deben entender el problema de los usuarios en SU cultura y con SU lenguaje y construir el sistema que resuelve sus necesidades.

En si el objetivo del análisis de requerimientos es resolver el problema.



# Requerimientos v/s Diseño

---

Los requerimientos definen el **Qué** (el problema) del sistema.

El Diseño define el **Cómo** (la solución).

Durante el análisis de requerimientos no se consideran descripciones específicas de la implementación como requerimientos, a menos que el cliente lo pida (Ej.: bases de datos específicas, lenguajes de programación, etc.).

Los requerimientos, por lo tanto deben centrarse en el cliente/usuario y el problema.



# Importancia de los requerimientos

---

En 1994 el Standish Group hizo un estudio sobre 350 compañías y cerca de 8000 proyectos de software para averiguar como les estaba llendo. Los resultados fueron desencantadores:

- ✗ El 31% de los proyectos de software fueron cancelados antes de tiempo (2480 proyectos).
- ✗ En las grandes compañías, sólo el 9% de los proyectos fue entregado en el termino de tiempo y dentro del costo que se presupuestaron; el 16% satisfizo estos requerimientos en las compañías pequeñas.



# Importancia de los requerimientos

---

En 1995 Standish pidió a los participantes que especificarían las causas. Los resultados fueron los siguientes:

- ✓ Requerimientos incompletos (13,1%).
- ✓ Falta de compromiso del usuario (12,4%).
- ✓ Falta de recursos (10,6%).
- ✓ Expectativas no realistas (9,9%).
- ✓ Falta de soporte ejecutivo (9,3%).
- ✓ Requerimientos y especificaciones cambiantes (8,7%).
- ✓ Falta de planeamiento (8,1%).
- ✓ Fin de la necesidad del sistema (7,5%).



# Importancia de los requerimientos

---

Boehm y Papaccio en 1988, realizan una cuantificación del costo de corregir los errores asociados a requerimientos en las diversas etapas del software.

Etapas en la que se encuentra el error	Costo en USD
Análisis y Esp. Requerimientos	1
Diseño	5
Codificación	10
Prueba Unitaria	20
Producción	200





# Documentos de Requerimientos

---

Existen dos documentos que emanan del análisis de requerimientos:

## **Definición de requerimientos**

- ✓ Es un documento que debe escribirse en términos que el cliente pueda entender. Es decir, este documento es un listado completo de todas las cosas que el cliente espera que haga el sistema propuesto.
- ✓ Este documento es escrito en forma conjunta por el cliente y el desarrollador.



# Documentos de Requerimientos

---

## **Especificación de requerimientos**

- ✓ Documento que reitera la definición de los requerimientos en los términos técnicos apropiados para el desarrollador del diseño de un sistema.
- ✓ Es la contrapartida técnica al documento de definición de requerimientos y es escrito por los analistas de requerimientos.

A veces un único documento puede servir para ambos propósitos, lo que lleva a un entendimiento común entre clientes, analistas de requerimientos y diseñadores.

Pero a menudo se necesitan ambos documentos.



# Documentos de Requerimientos

---

Es muy importante, que al usar ambos documentos exista una correspondencia directa entre cada requerimiento del documento de definición y aquellos documentos en la especificación.

Esto para que la visión del cliente este unida a la de los desarrolladores (esto se logra gracias a la gestión de configuración).



# Clasificación de Requerimientos

---

Según el Tipo los requerimientos se clasifican en:

- Requerimientos funcionales.
- Requerimientos no funcionales.
- Requerimientos del Dominio.

Según a quien van dirigidos se clasifican en:

- Requerimientos del Usuario.
- Requerimientos del Sistema.



# Clasificación de Requerimientos

---

## **Requerimientos funcionales**

Describen la funcionalidad o los servicios que se espera que el sistema proveerá. Dependen del tipo de software, del sistema que se desarrollo y de los posibles usuarios.

Cuando se expresan como Requerimientos del usuarios, se definen de forma general.

Cuando se expresan como requerimiento del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc.



# Clasificación de Requerimientos

---

## Requerimientos no funcionales

***Son los requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema,*** sino a las propiedades emergentes de éste, como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento.

Muchos requerimientos no funcionales se refieren al sistema como un todo más que a rasgos particulares del mismo.

A menudo son mas críticos que los funcionales. Mientras que un incumplimiento de un requerimiento funcional degrada el sistema, el de un requerimiento no funcional del sistema lo inutiliza.



# Clasificación de Requerimientos

---

## Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales se clasifican según su implicancia:

- **Del producto:** especifican comportamiento del producto. Ej.: de desempeño en la rapidez de ejecución del sistema, cuanta memoria se requiere; los de fiabilidad que fijan la tasa de fallas para el sistema sea aceptable, los de portabilidad y de usabilidad.
- **Organizacionales:** se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y del desarrollador. Ej.: estándares en los procesos que deben utilizarse, requerimientos de implementación como los lenguajes de programación o el método de diseño a utilizar.



# Clasificación de Requerimientos

---

## Requerimientos no funcionales

➤ **Externos:** cubre todos los requerimientos que se derivan de los factores externos al sistema y de su proceso de desarrollo. Ej.: requerimientos de interoperabilidad, requerimientos legales, requerimientos éticos.

Un problema común con los requerimientos no funcionales es que algunas veces son difíciles de verificar.

De forma ideal los requerimientos no funcionales se deben expresar de manera cuantitativa utilizando métricas que se puedan probar de forma objetiva. En la práctica, es difícil. El costo es muy alto.





# Clasificación de Requerimientos

---

## **Requerimientos del dominio**

Se derivan del dominio del sistema más que de las necesidades específicas del usuario.

Son importantes debido a que a menudo reflejan los fundamentos del dominio de la aplicación. Si estos no se satisfacen es imposible que el sistema trabaje de forma satisfactoria.

Estos se expresan utilizando un lenguaje específico del dominio de la aplicación que a menudo es difícil de comprender. Ej.: operación para calcular desaceleración del tren, para un sistema de control de trenes.



# Características de los requerimientos

---

Es importante señalar que los requerimientos pueden servir a tres propósitos:

- ✓ Permitir que el desarrollador explique como ha entendido lo que el cliente pretende del sistema.
- ✓ Indican a los diseñadores que funcionalidades y características va a tener el sistema resultante.
- ✓ Los requerimientos indican al equipo de pruebas que demostraciones llevar a cabo para convencer al cliente de que el sistema que se le entrega es de hecho lo que había ordenado.



# Características de los requerimientos

---

Los requerimientos deben ser de alta calidad para la buena comprensión de clientes y desarrolladores.

Con este fin debe comprobarse que los requerimientos posean las características que se desprenden de las siguientes preguntas:

- **¿los requerimientos son correctos?**. Cliente y desarrollador deben revisarlos para asegurarse que no tienen errores.
- **¿los requerimientos son consistentes?**. Es decir, ¿los requerimientos planteados son no conflictivos ni ambiguos?. Dos requerimientos son inconsistentes cuando es imposible satisfacerlos simultáneamente.

# Características de los requerimientos

---

- **¿los requerimientos son completos?.** El conjunto de requerimientos es completo si todos los estados posibles, cambios de estado, entradas, productos, restricciones están descritos en alguno de los requerimientos.
- **¿los requerimientos son realistas?.** ¿El sistema puede hacer realmente lo que el cliente esta pidiendo que haga?. Todos los requerimientos deben ser revisados para asegurarse que son posibles.
- **¿describe cada requerimiento algo que es necesario para el cliente?.** Los requerimientos deben ser revisados para conservar sólo aquellos que inciden directamente en la resolución del problema del cliente.
- **¿los requerimientos son verificables?.** Debemos preparar pruebas que demuestren que se han cumplido los requerimientos.



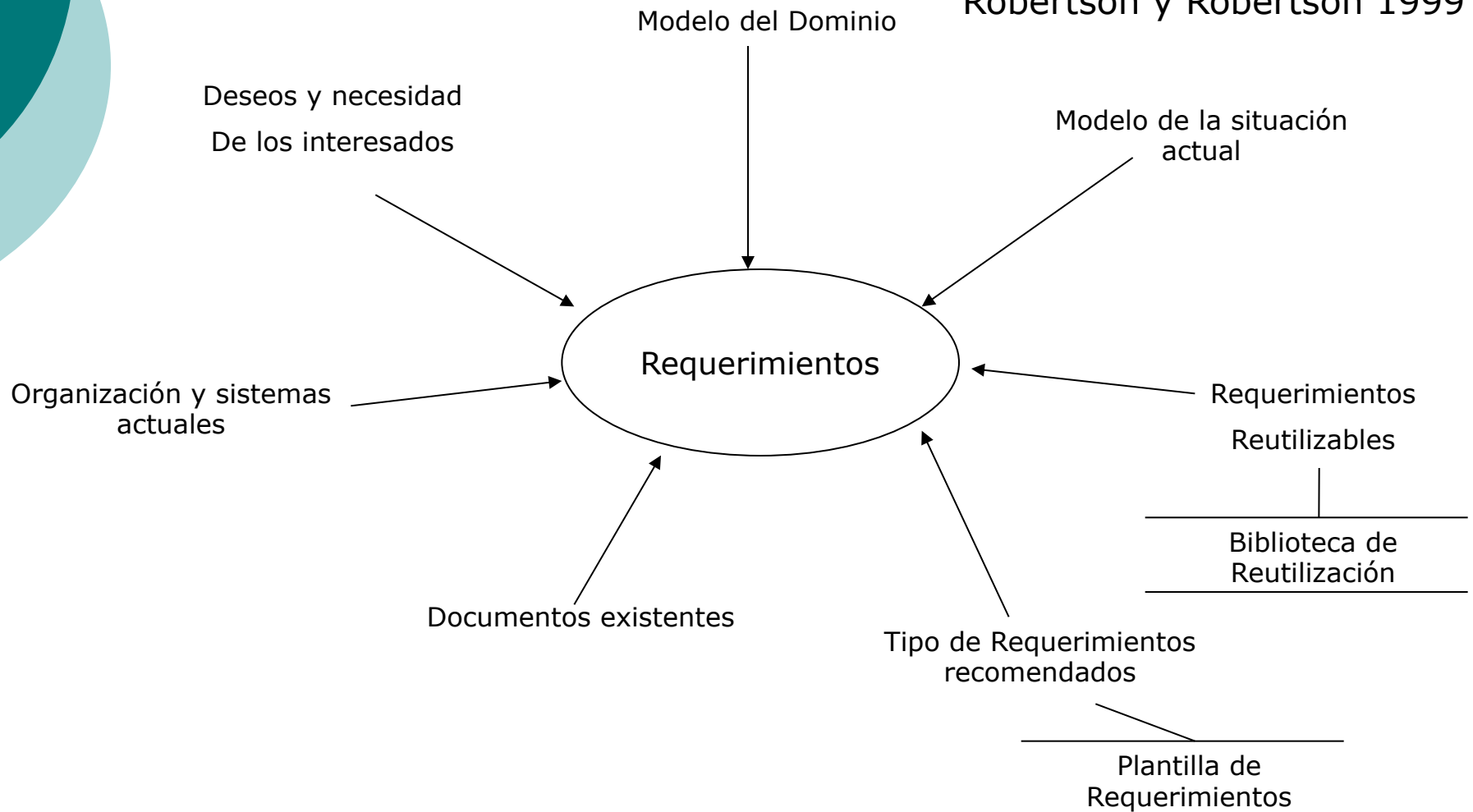
# Características de los requerimientos

---

- **¿los requerimientos son rastreables?.** ¿Se puede rastrear cada función del sistema hasta el conjunto de requerimientos que la establece?. ¿Resulta fácil encontrar el conjunto de requerimientos que coinciden a un aspecto específico del sistema?.

# Fuentes de Requerimientos

Robertson y Robertson 1999





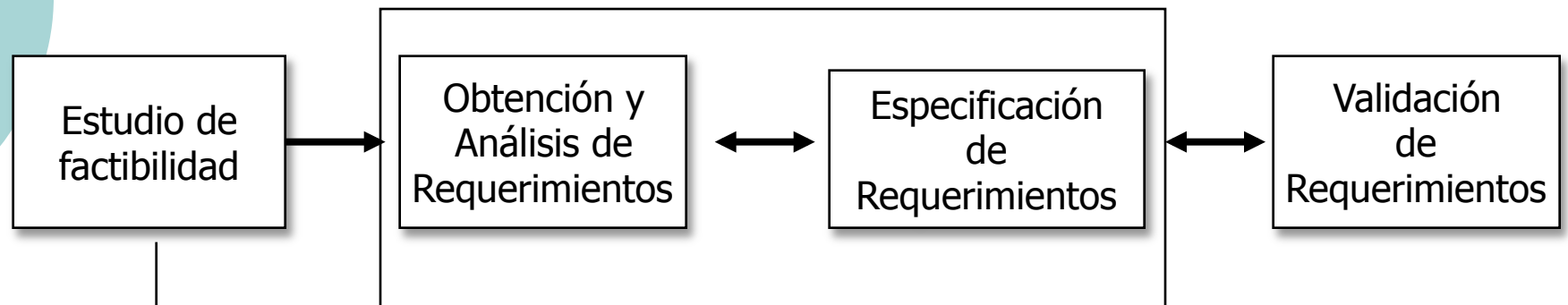
# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

---

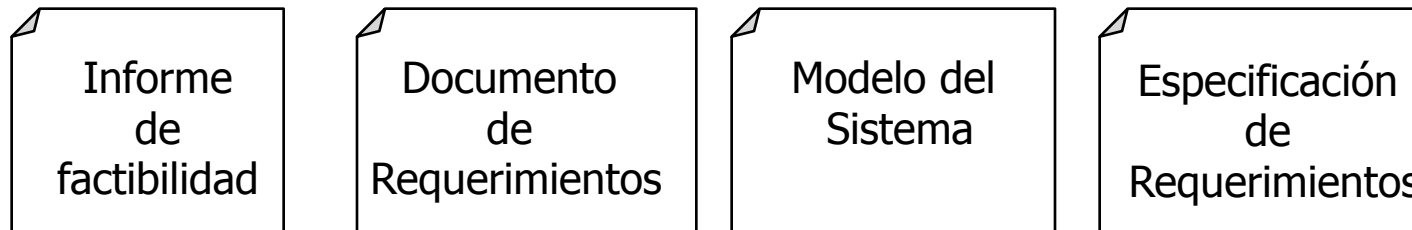
La Ingeniería de Requerimientos (IR) es un proceso que comprende todas las actividades requeridas para crear y mantener un documento de requerimientos del sistema.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Actividades



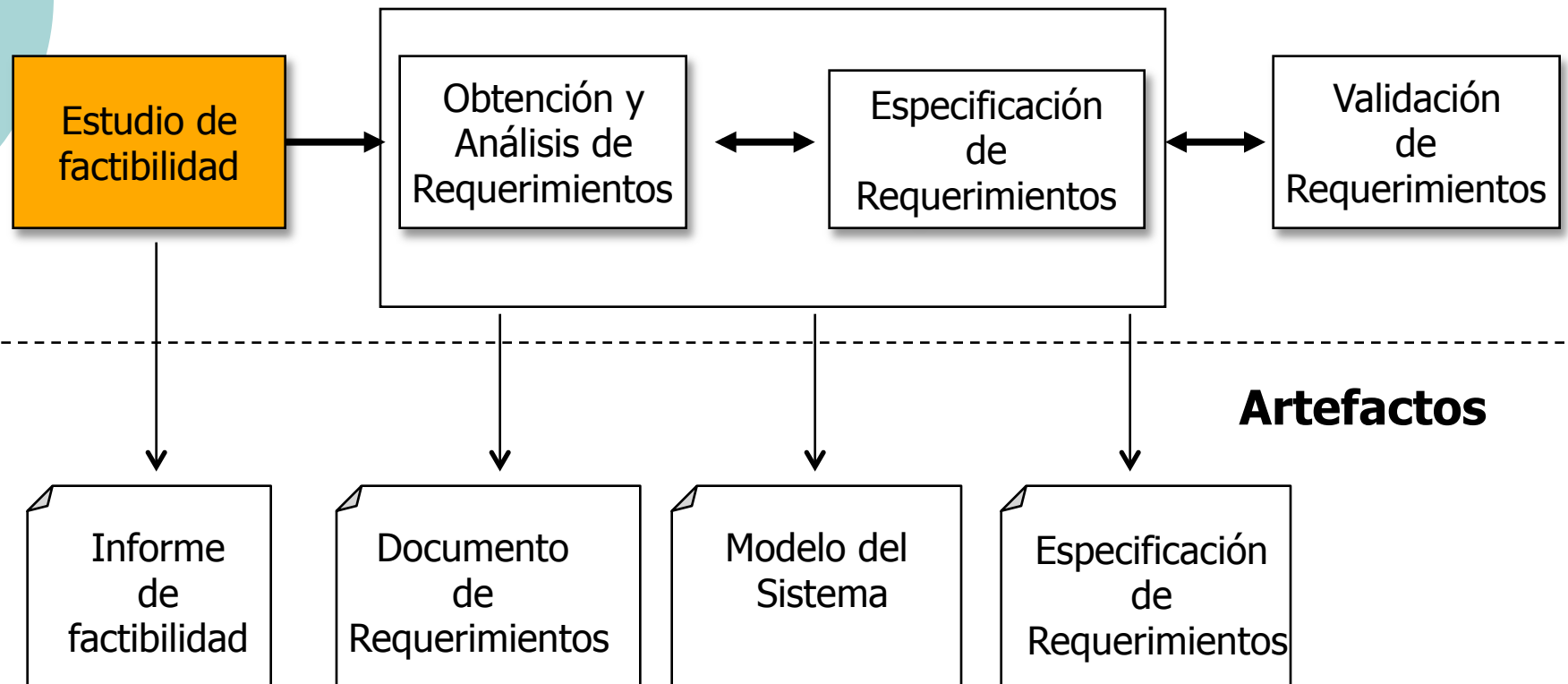
## Artefactos





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Actividades





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Estudio de Factibilidad

---

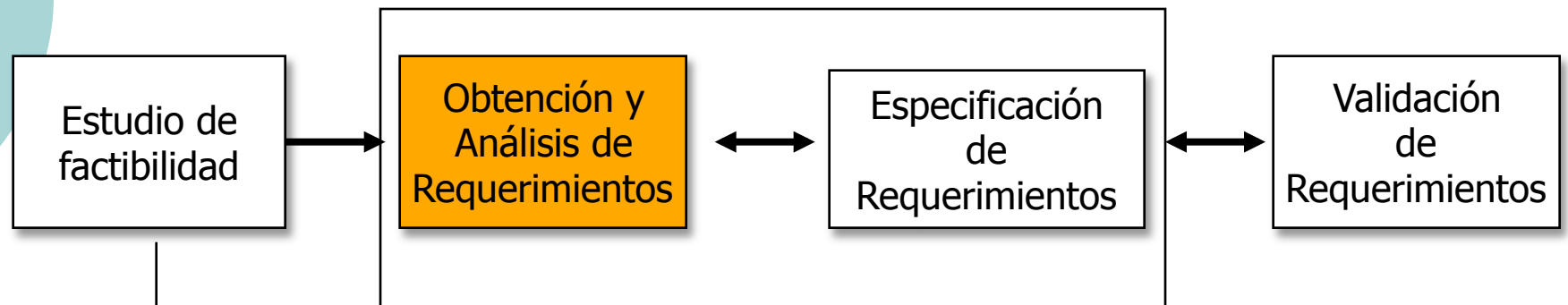
La entrada de este es una descripción resumida del sistema y como se utiliza dentro de una organización.

El resultado del estudio es un informe que recomienda si es conveniente llevar a cabo la ingeniería de requerimientos y el proceso de desarrollo del sistema. Además permite proponer cambios al alcance, presupuesto, calendarización, etc.

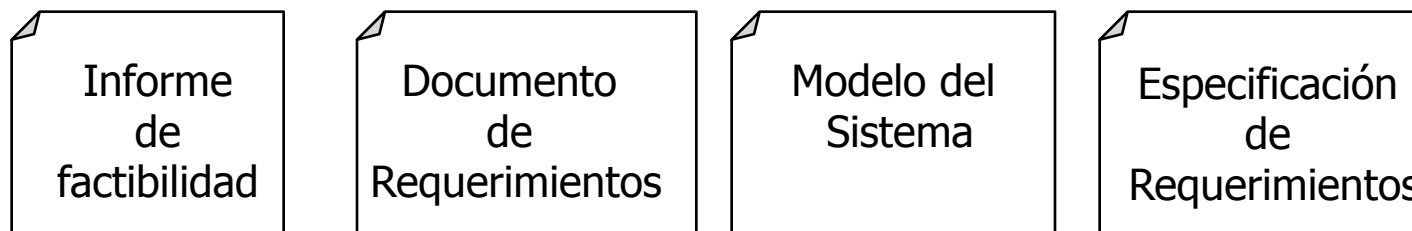
Este es un estudio corto para resolver si es posible y conveniente construir el sistema con la tecnología existente, las restricciones de costo y tiempo, etc.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Actividades



## Artefactos





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Obtención y Análisis de requerimientos

---

Se trabaja en conjunto con los usuarios y los clientes.

Problemas Comunes:

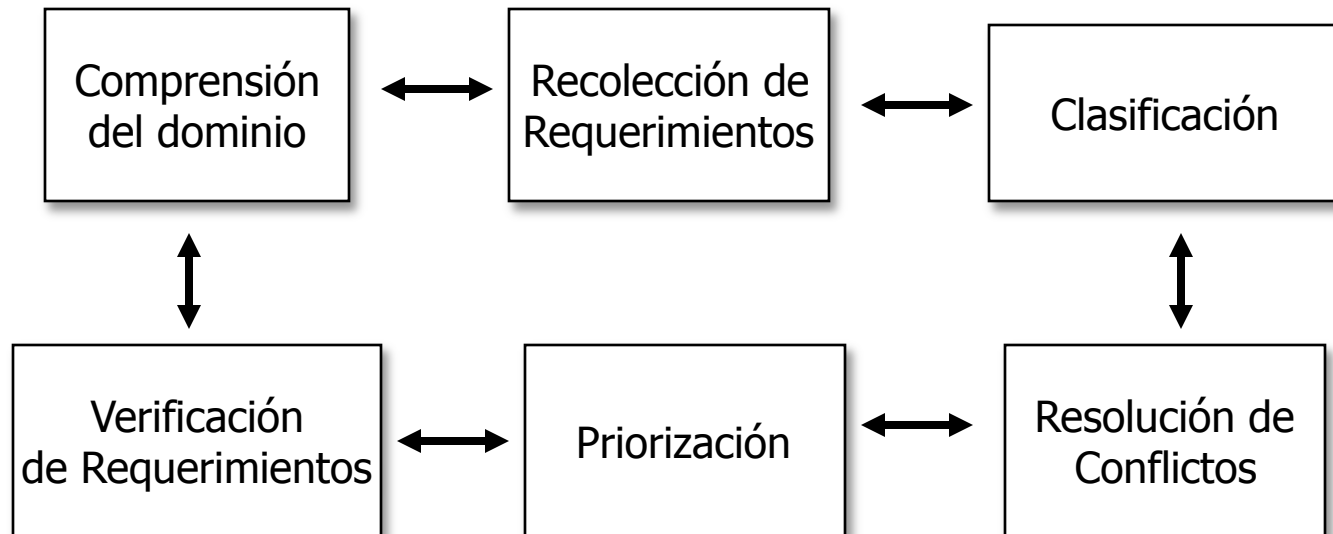
- ✓ No saben lo que quieren del sistema , sólo en términos generales, no conocen el costo de sus peticiones.
- ✓ Los requerimientos están en sus términos y con conocimientos implícitos de su propio trabajo.
- ✓ Distintos usuarios tienen distintos requerimientos, se deben encontrar todas las fuentes.
- ✓ Influyen factores políticos.
- ✓ La importancia de los requerimientos varia en el tiempo.
- ✓ Aparecen nuevos requerimientos.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Obtención y Análisis de requerimientos

---

Proceso de Obtención y Análisis de requerimientos.





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Obtención y Análisis de requerimientos

---

Fases:

1. ***Comprensión del Dominio***: el analista debe desarrollar su propia comprensión del dominio de la aplicación. Ej.: Si fuera un sistema para un supermercado este debe evaluar como funciona un supermercado.
2. ***Recolección de Requerimientos***: éste es el proceso de interactuar con los clientes y usuarios para descubrir sus requerimientos . Acá se desarrolla la comprensión del dominio.
3. ***Clasificación***: considera la recolección no estructurada de requerimientos y los organiza en grupos coherentes.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Obtención y Análisis de requerimientos

---

**4. Resolución de conflictos:** de forma inevitable, cuando existen muchos stakeholders involucrados, los requerimientos estarán en conflicto. Esta actividad se refiere a resolver estos conflictos.

**5. Priorización:** Descubrir la importancia de cada requerimiento.

Es útil separar los requerimientos en tres categorías:

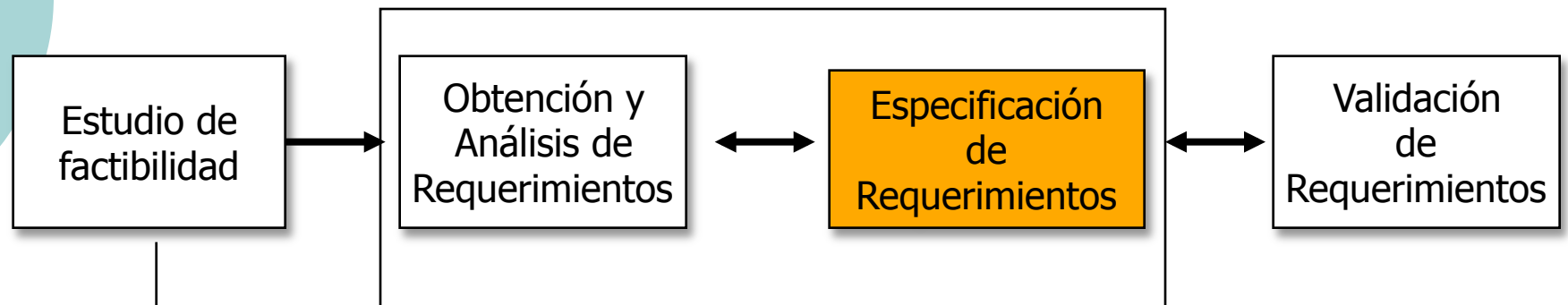
- Requerimientos que deben ser absolutamente satisfechos.
- Requerimientos que son muy deseables pero no indispensables.
- Requerimientos que son posibles, pero que podrían eliminarse.

**6. Verificación de Requerimientos:** Los requerimientos se verifican para descubrir si están completos, son consistentes y acorde con lo que realmente quieren los stakeholders.

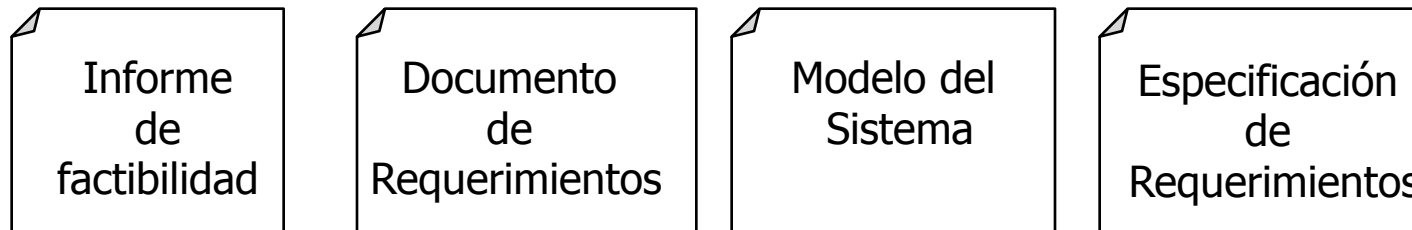
No existe un enfoque perfecto ni universal aplicable a la obtención y análisis de requerimientos .

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Actividades



## Artefactos







# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Especificación de Requerimientos

---

### Lenguaje Natural

- Comprensible para el Cliente/Usuario.
- Ambiguo (glosario).
- Poca legibilidad (plantilla, formateo del texto).
- Difícil de tratar (Verificar correctitud, consistencia, completitud).

### Notaciones Especiales (más formales)

- Poca o ninguna ambigüedad.
- Facilita tratamiento.
- Necesidad de entrenamiento en la notación.
- Dificultades de comprensión por Cliente/Usuario



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Especificación de Requerimientos

---

### Notaciones Especiales.

- ✓ Gráficas vs. Basadas en texto
- ✓ Estáticas vs. Dinámicas

### Descripciones Estáticas.

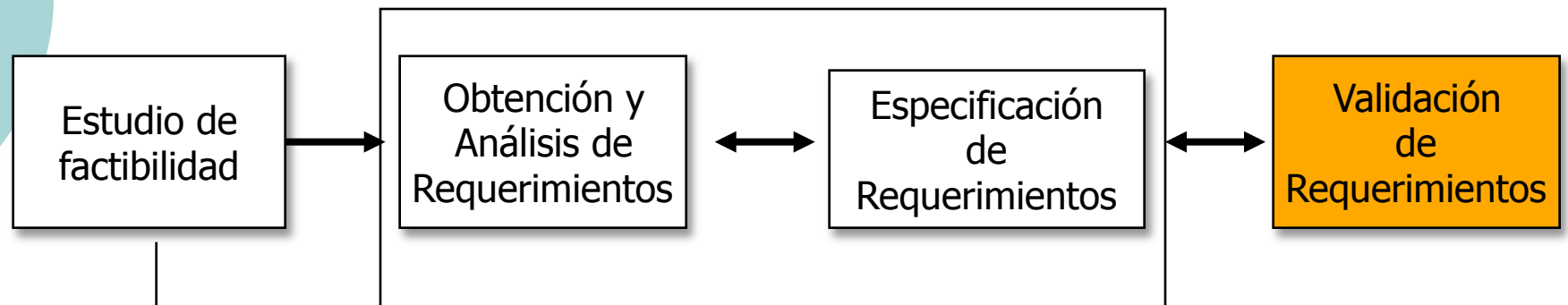
- Se especifican entidades y sus atributos, los requerimientos se pueden ver como las relaciones entre las entidades.
- No describe como cambian las relaciones con el tiempo

### Descripciones Dinámicas

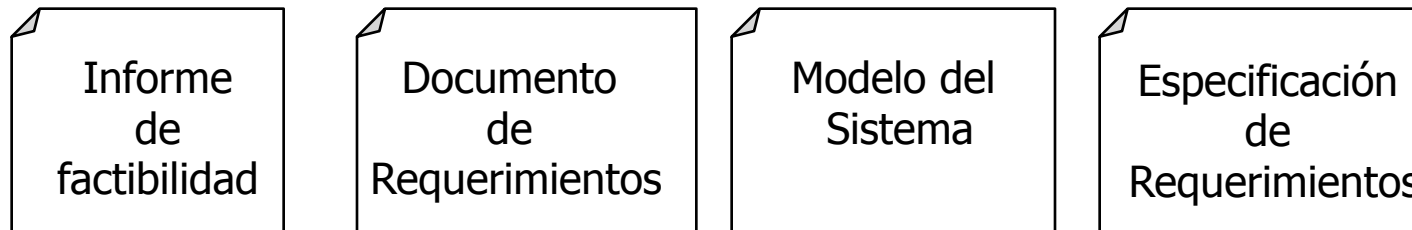
- Especifican estados y las transiciones entre estados en el tiempo.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Actividades



## Artefactos





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Validación de Requerimientos

---

Proceso por el cual se determina si la especificación es consistente con las necesidades del cliente.

Incluye verificar trazabilidad entre la especificación y el documento de requerimientos.

Se trabaja con un bosquejo completo del documento a diferencia de la verificación del Análisis.

Se realizan las siguientes verificaciones en el documento de requerimientos:

- ✓ Validez: compromiso con el usuario, que valide que es lo que quiere.
- ✓ Consistencia: que no haya contradicciones.
- ✓ Realismo: que se puedan implementar (incluye: tecnología, presupuesto y calendario).
- ✓ Verificabilidad: Diseñar conjunto de pruebas para demostrar que el sistema cumple esos requerimientos.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Validación de Requerimientos

---

### Verificación de Requerimientos no funcionales.

- ✓ Son difíciles de verificar.
- ✓ Se deben expresar de manera cuantitativa utilizando métricas que se puedan probar de forma objetiva ( esto es IDEAL).

Propiedad	Medida
Rapidez	Transacciones por seg.
Tamaño	KB.
Fiabilidad	Tiempo promedio entre fallas.
Robustez	Probabilidad de datos corruptos después de la falla.
Portabilidad	Número de sistemas.
Facilidad de uso	Tiempo de capacitación.

Para los usuarios es difícil especificarlos en forma cuantitativa.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Participantes en el proceso de requerimientos.

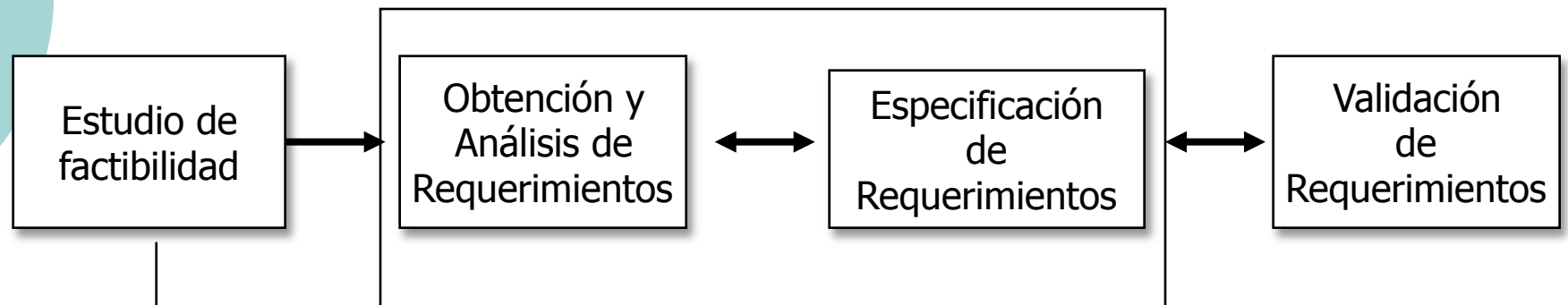
---

Entre los participantes en el proceso de requerimiento pueden incluirse:

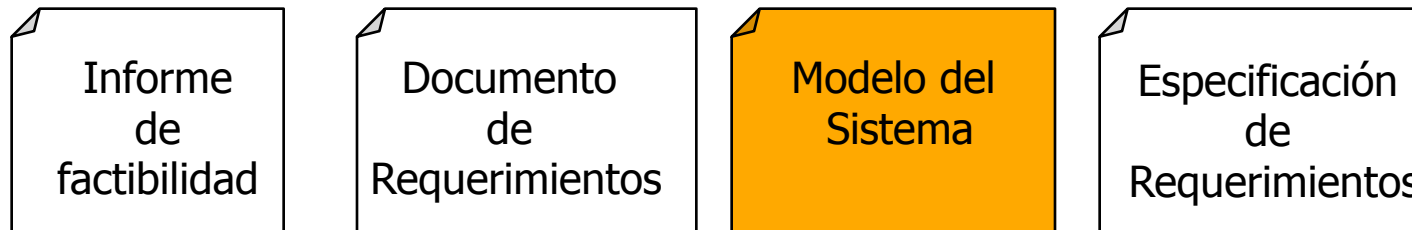
- ✓ **Supervisor del contrato:** quienes sugieren hitos de control y cronogramas que restringen el desarrollo del sistema.
- ✓ **Clientes y Usuarios:** quienes deben comprender los requerimientos de modo que puedan estar seguros de que el sistema satisface sus necesidades.
- ✓ **Gerentes de negocios:** pueden comprender las probables consecuencias de construir y utilizar el sistema.
- ✓ **Diseñadores:** quienes utilizan los requerimientos como base para el desarrollo de una solución aceptable, que se implementara como un sistema basado en software.
- ✓ **Verificadores:** desarrollan datos de prueba y sesiones de prueba para asegurar que el sistema de software satisface cada uno de los requerimientos.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Actividades



## Artefactos



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema

---

Existen una gran cantidad de métodos para el modelamiento de sistemas, a continuación se nombran los más significativos:

- ✓ Tablas de Decisión.
- ✓ Diagramas de transición de estados.
- ✓ Redes de Petri.
- ✓ Diagramas de Flujo de Datos.
- ✓ Diagramas de Casos de Uso.

Técnicas para describir un sistema entorno a estados y estímulos.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Tablas de Decisión

- ✓ Descripción dinámica.
- ✓ Conjunto de **condiciones posibles** en un cierto instante o tiempo dado.
- ✓ **Estados** donde se verifica una combinación determinada de las condiciones.

- ✓ **Acciones** a tomar

		Estados				
		1	2	3	4	5
Condiciones	Importe > 1000	F	F	V	V	V
	Buena oferta	V	F	V	V	F
	Ya operó antes	-	-	V	F	-
Acciones	Aumentar precio	X		X		
	Analizar antecedentes		X		X	X

F = Condición Falsa

V = Condición Verdadera

- = condición no importa



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Tablas de Decisión

---

- ✓ La tabla de decisión representa acciones a ser tomadas cuando el sistema está en uno de los estados representados.
- ✓ El número de estados es  $= 2^n$  de condiciones, lo que da como resultado tablas de decisión muy extensas.
- ✓ Se puede verificar que si todo conjunto de posibles condiciones resulta en una acción, entonces la especificación está completa. También se puede analizar la consistencia de la tabla, y eliminar cualquier caso conflictivo.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Tablas de Transición de Estados

---

- ✓ Descripción dinámica.
- ✓ Se interpreta el sistema de una forma similar, a un conjunto de estados donde el sistema reacciona a ciertos eventos posibles.
- ✓ El conjunto de estados se denomina S.
- ✓ Un estado inicial es, S0.
- ✓ Un conjunto de eventos o condiciones, C.
- ✓ Existe una función de transición de estados, F.

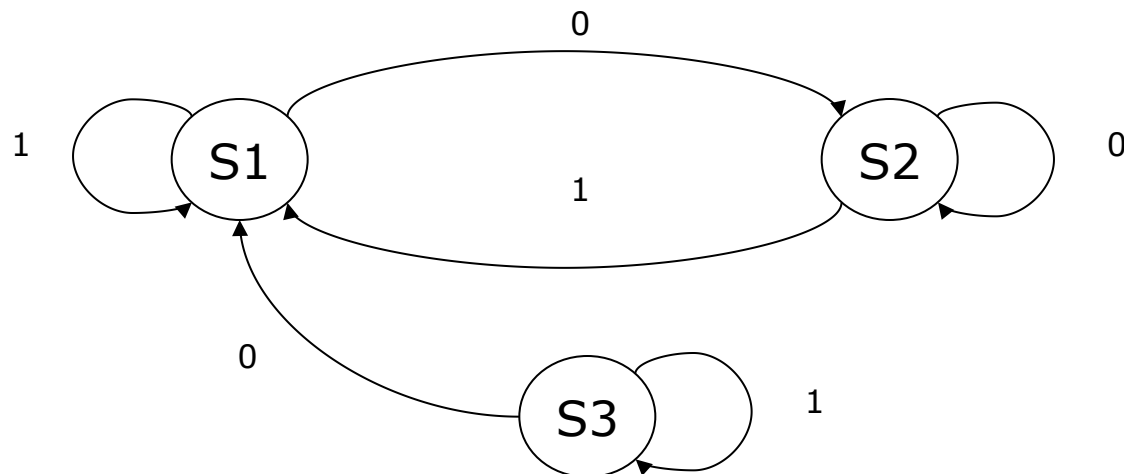
$$F(S_i, C_j) = S_k$$

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Tablas de Transición de Estados

Tabla de Transición.

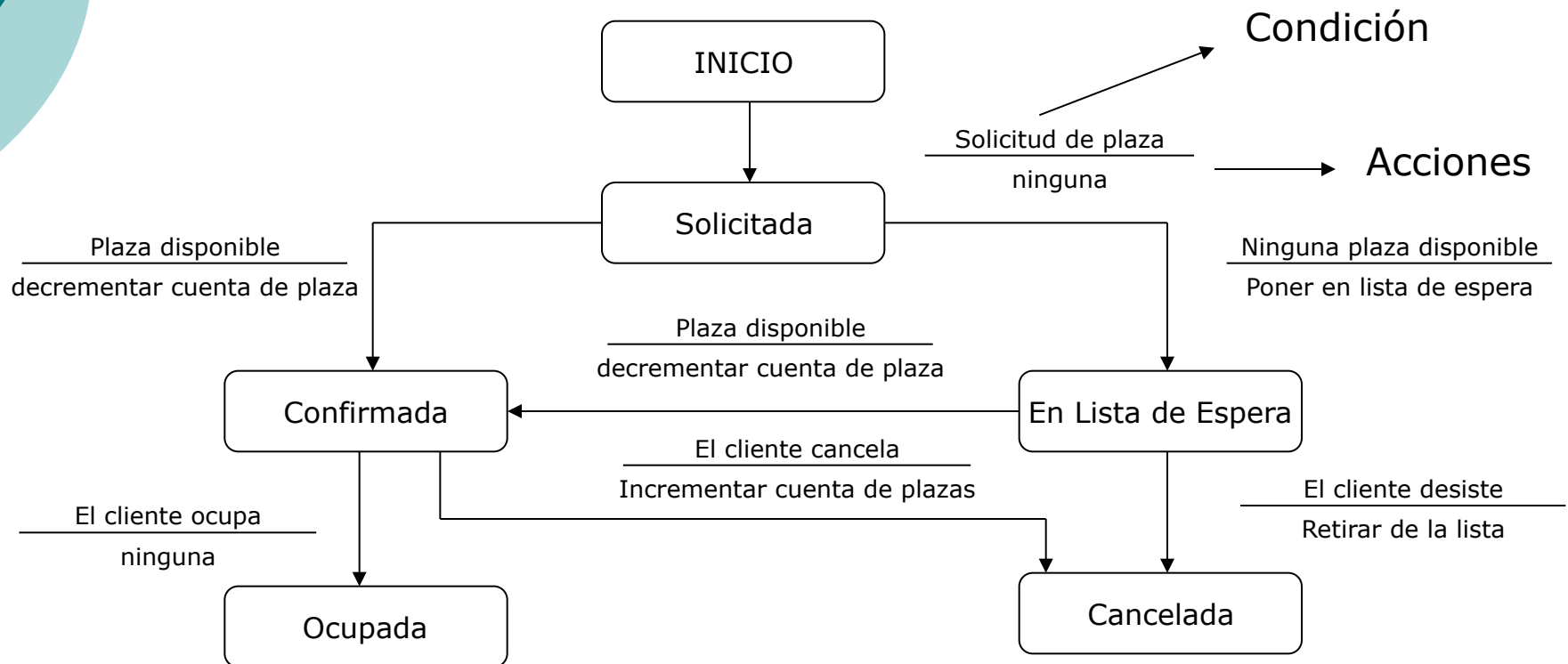
ESTADO ACTUAL	ENTRADA	PROXIMO ESTADO
S1	0	S2
S1	1	S1
S2	0	S2
S2	1	S1
S3	0	S1
S3	1	S3



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Tablas de Transición de Estados

Ejemplo de un diagrama de transición de estados para reserva de Hotel (Utilizando forma UML).





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Redes de Petri

---


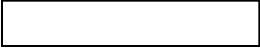
- ✓ Descripción dinámica.
- ✓ Las técnicas descritas hasta ahora son sumamente útiles para sistemas cuyos estados y eventos son secuenciales.
- ✓ Esta técnica permite describir : concurrencia y sincronización.
- ✓ La representación con una red de petri es una alternativa que se ajusta bien para expresar los requerimientos del procesamiento paralelo.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Redes de Petri

---

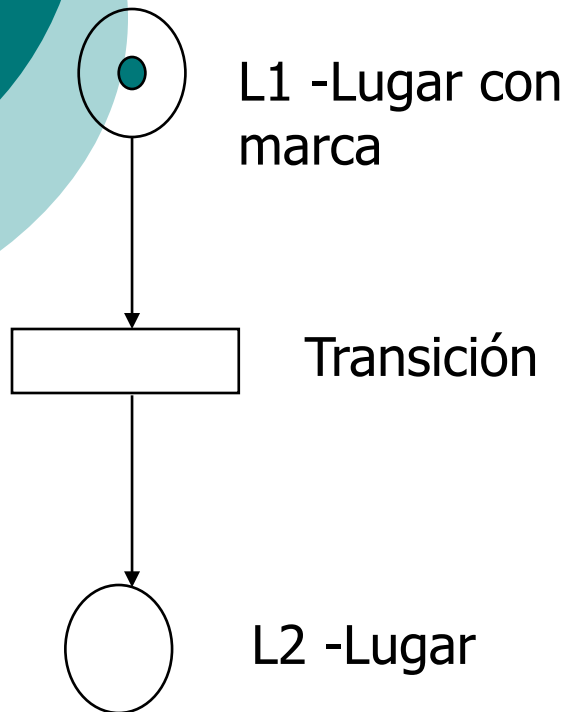
➤ Las Redes de Petri son Grafos dirigidos con dos tipos de nodos:

- Estados  y Transiciones .
- Arcos sólo pueden unir Estados con Transiciones y Transiciones con Estados

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Redes de Petri

---



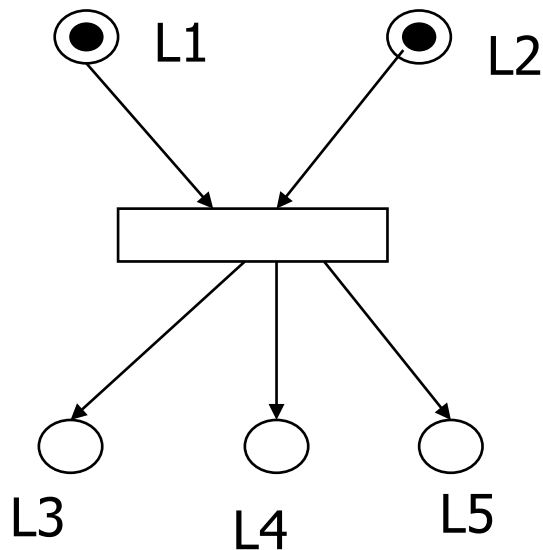
- ✓ El estado inicial de una red de Petri se le llama marca, esta dado por los Tokens (marcas) iniciales.
- ✓ Significado:
  - Transiciones: Modelan eventos o acciones.
  - Lugares con marca: Cumplimiento de una condición.
  - Transición activada: Ocurrencia del evento o ejecución de la acción.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

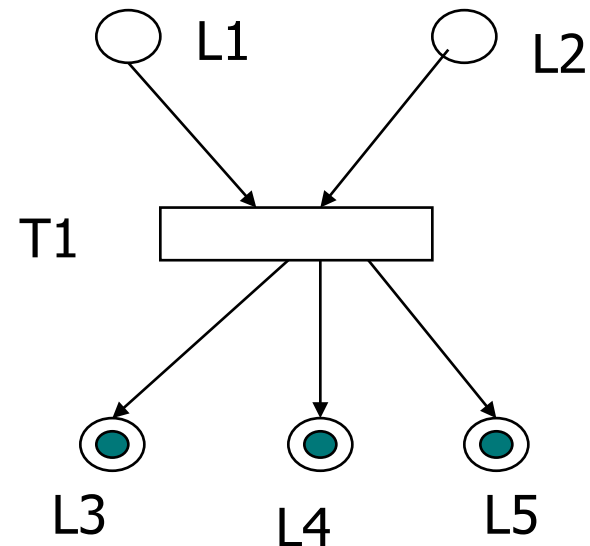
## Modelado del Sistema – Redes de Petri

Transición habilitada: Existe al menos un token en cada uno de sus lugares de entrada.



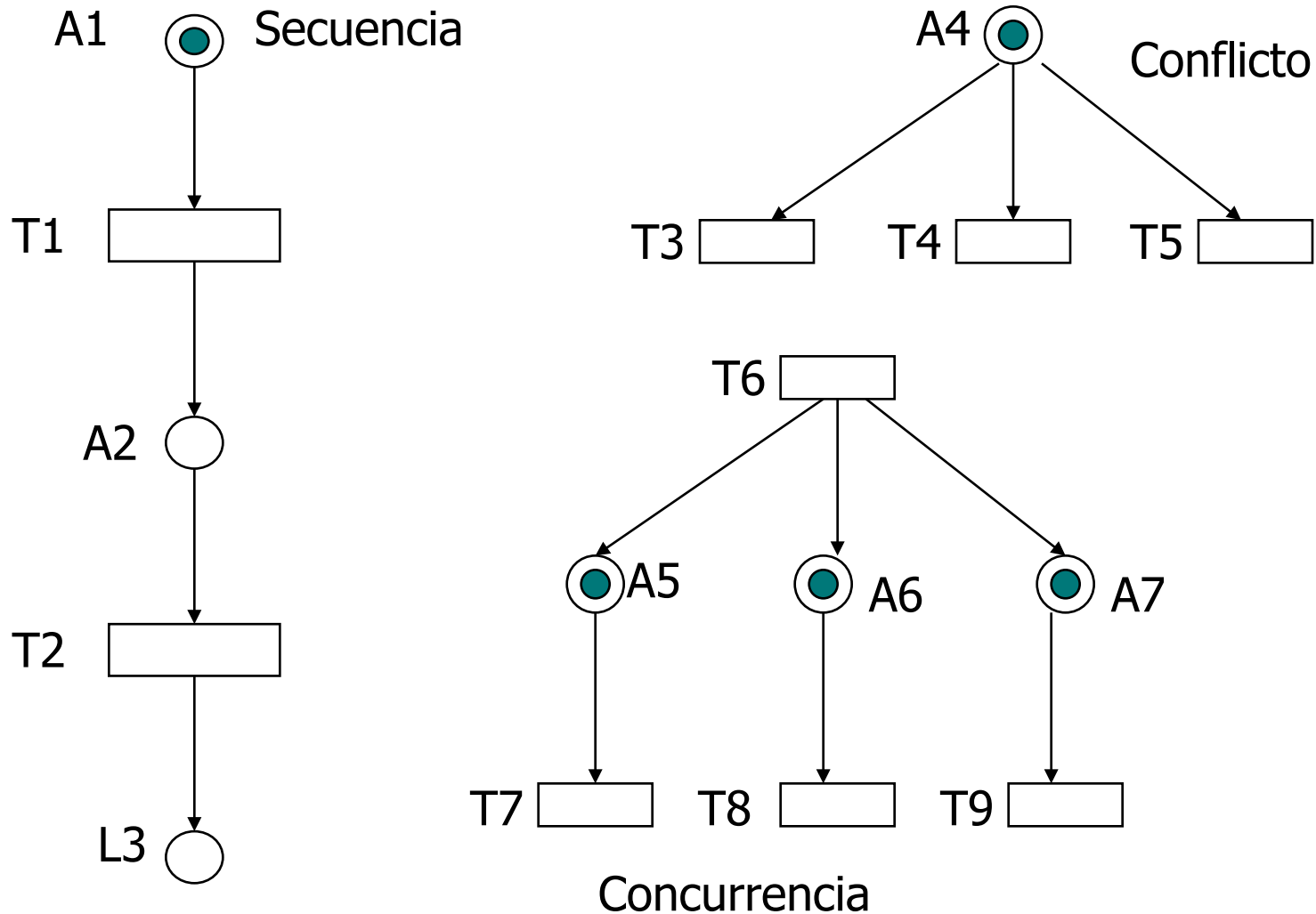
Estado pronto para activar la transición.

Al activarse una transición, los tokens que activaron la transición desaparecen de los lugares de entrada y se generan tokens en los lugares de salida de la transición.



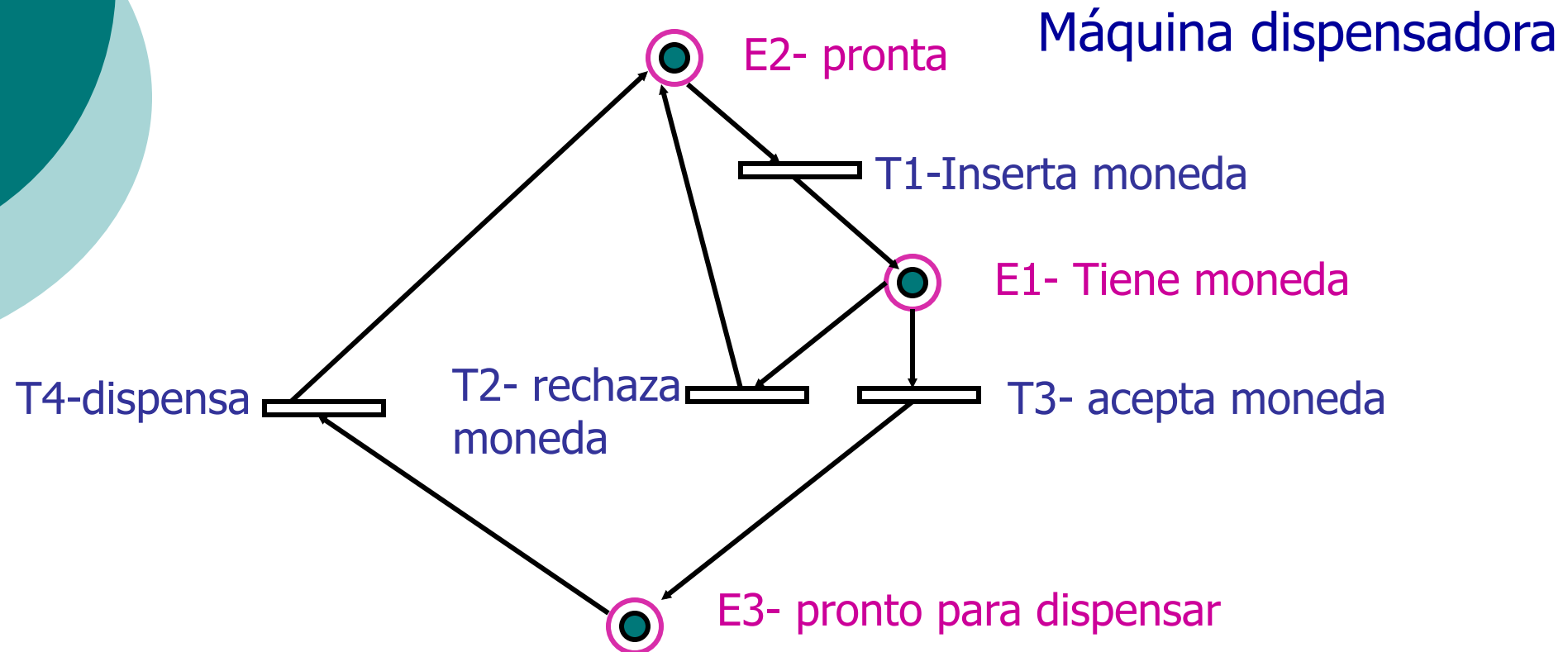
# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Redes de Petri



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Redes de Petri (Ejemplo)



Se dispararon las transiciones: t1,t3,t4  
Otra secuencia posible seria t1,t2

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Diagramas de Flujo de Datos (DFD)

- Descripción dinámica
- Proviene de Metodología de Análisis y Diseño Estructurado
  - fin de la década del 70.
  - Usados en versión original de OMT (Rumbaugh 91), no incorporados a UML.
  - Antes de los Casos de Uso era una de las formas más usadas para describir un sistema.

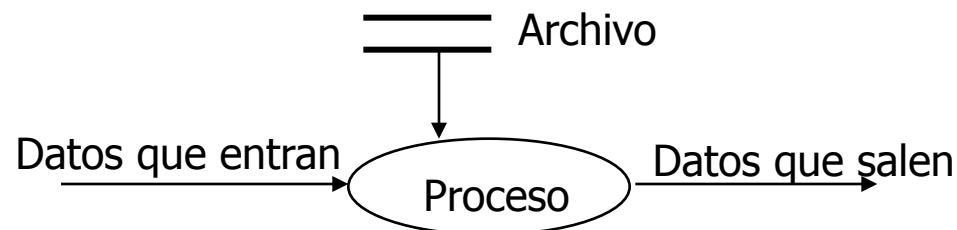
### ➤ Elementos

- Proceso del sistema que recibe datos y genera otros. ○

- Archivo de datos. ==

- Flujo de Datos. →

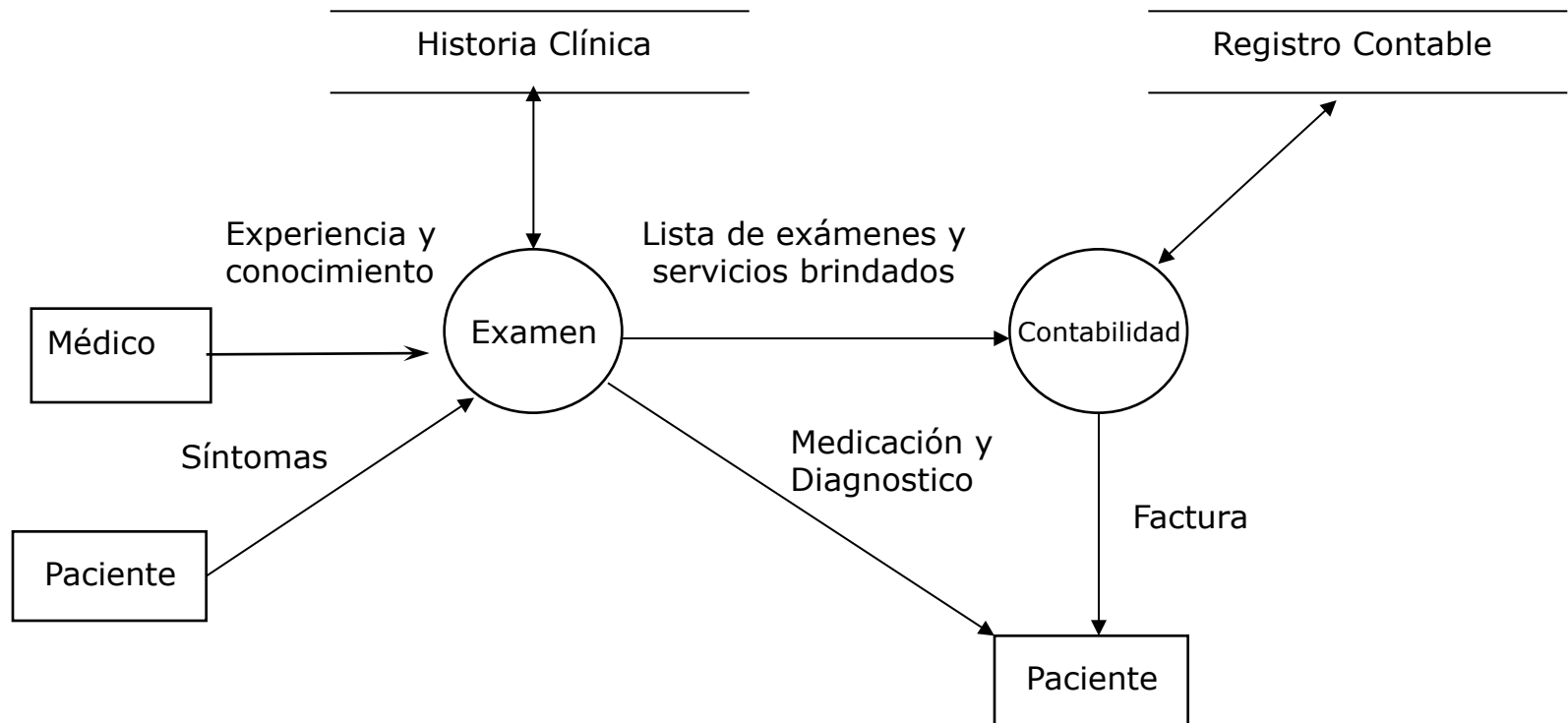
- Entidad Externa al sistema a modelar (actor) □



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Diagramas de Flujo de Datos (DFD)

Ejemplo:



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Diagramas de Flujo de Datos (DFD)

---

- Permite visualizar cómo fluye la información por el sistema.
  - Está asociado a una realización particular del sistema.
- El diagrama no es suficiente para precisar el comportamiento:
  - por un flujo que entra a un proceso desde un archivo, ¿fluye un registro o todo el archivo?
  - No estipula sincronización, un flujo llega a una entidad externa y otro sale                      ¿Están relacionados? ¿Uno es respuesta del otro?.
- Se complementa con un diccionario de datos que describe:
  - estructura de los flujos y otros detalles.
  - los procesos (lenguaje natural estructurado) con lo que el comportamiento queda determinado.
- A menudo sistemas legados están documentados con DFD.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Casos de Uso (UML)

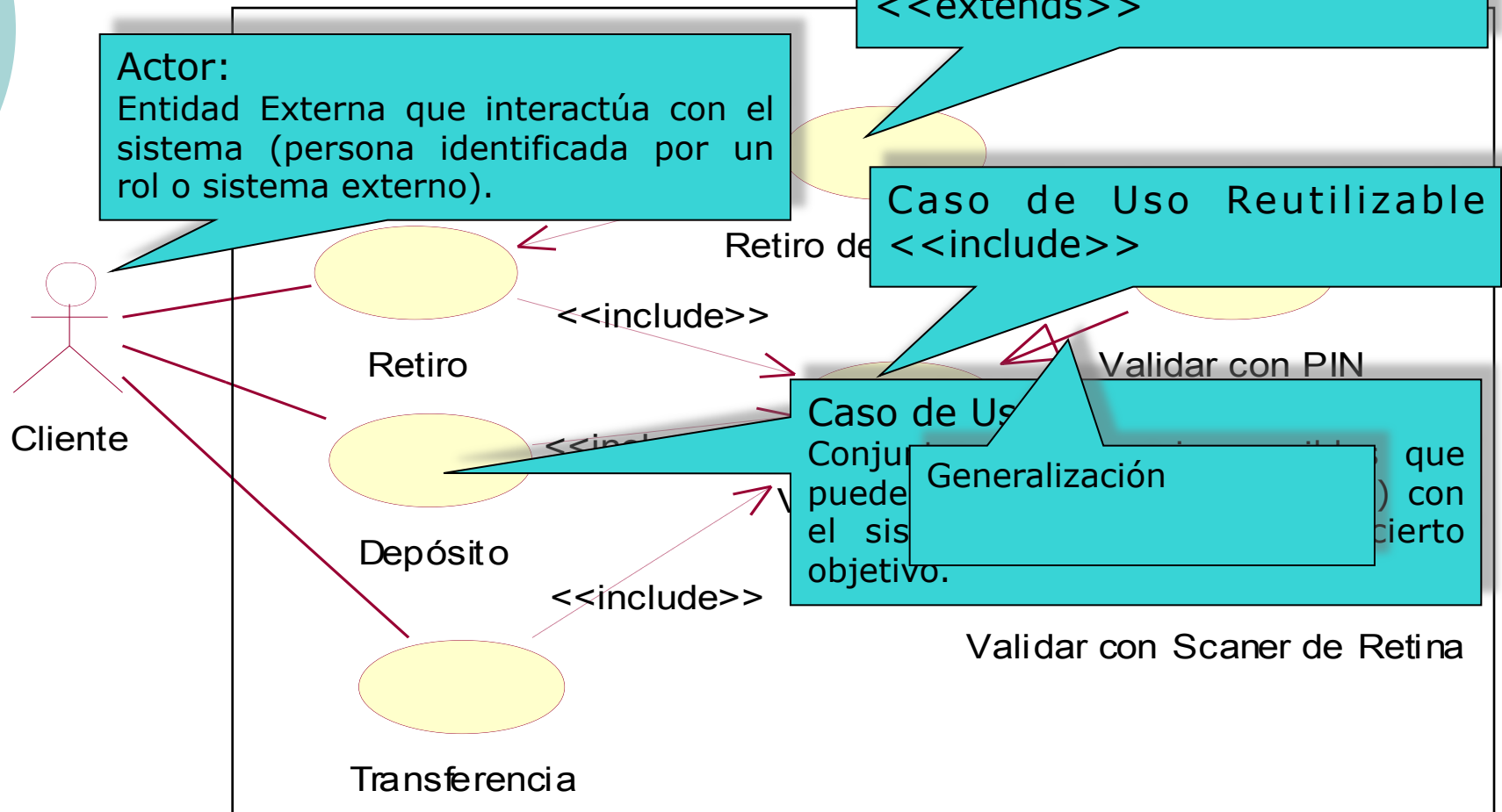
---

- Técnica para entender y describir requerimientos.
- Los casos de uso son requerimientos, describen requerimientos funcionales.
- Pone el acento en el uso del producto.
- Describen como el sistema debe comportarse desde el punto de vista del usuario.
- Casos de Uso como caja negra: Especifican que es lo que el sistema debe hacer sin especificar cómo debe hacerlo.
- Se describen mediante documentos de texto.
- Introducido por Ivar Jacobson (1992).

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Caso de Uso

Ejemplo:







# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Modelado del Sistema – Elección de una Técnica

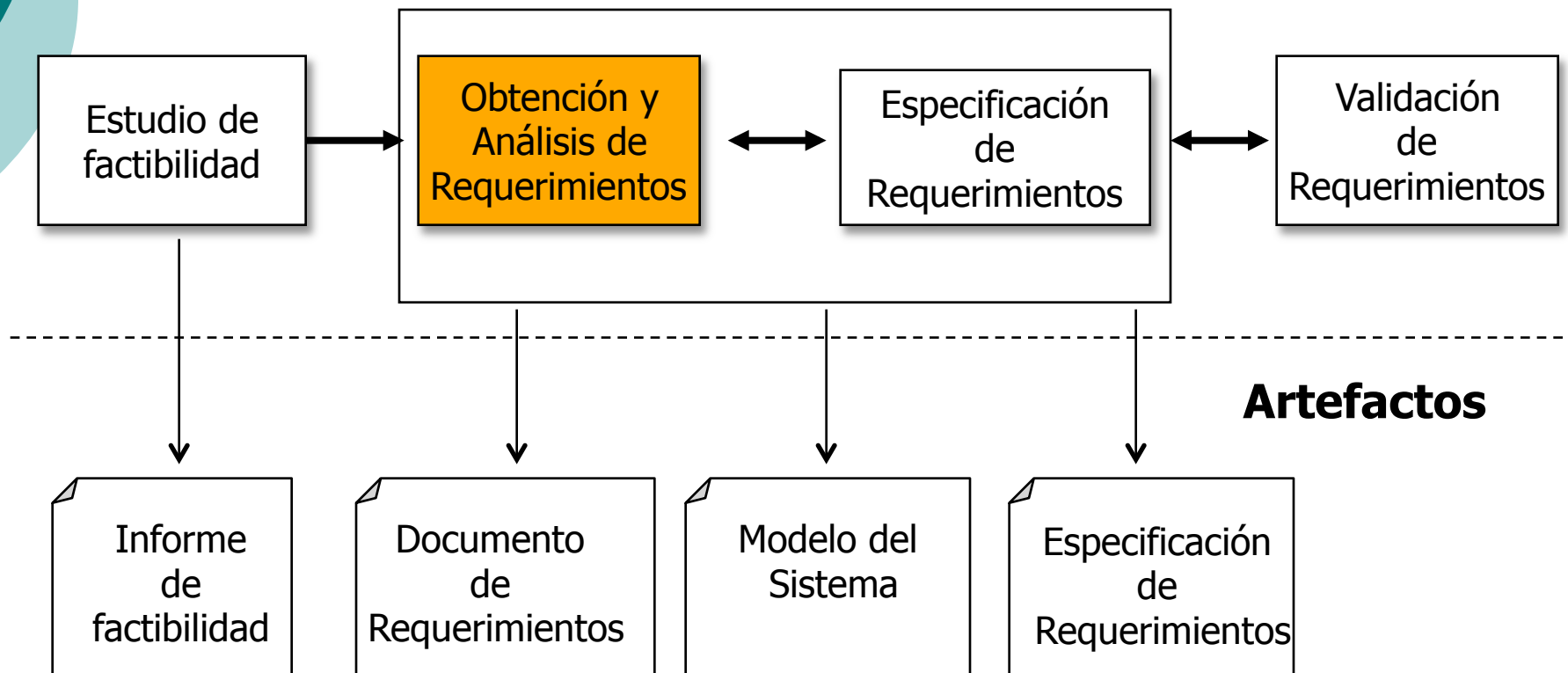
---

- Ninguna técnica de especificación es completa.
- La elección de la técnica esta limitada por:
  - Características del proyecto.
  - Preferencia de los desarrolladores.
  - Preferencias del cliente.
- Por lo general se combinan varios enfoques, por ejemplo:
  - Una técnica para requerimientos funcionales.
  - Otra técnica para los requerimientos no funcionales.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas – Obtención y Análisis de Requerimientos

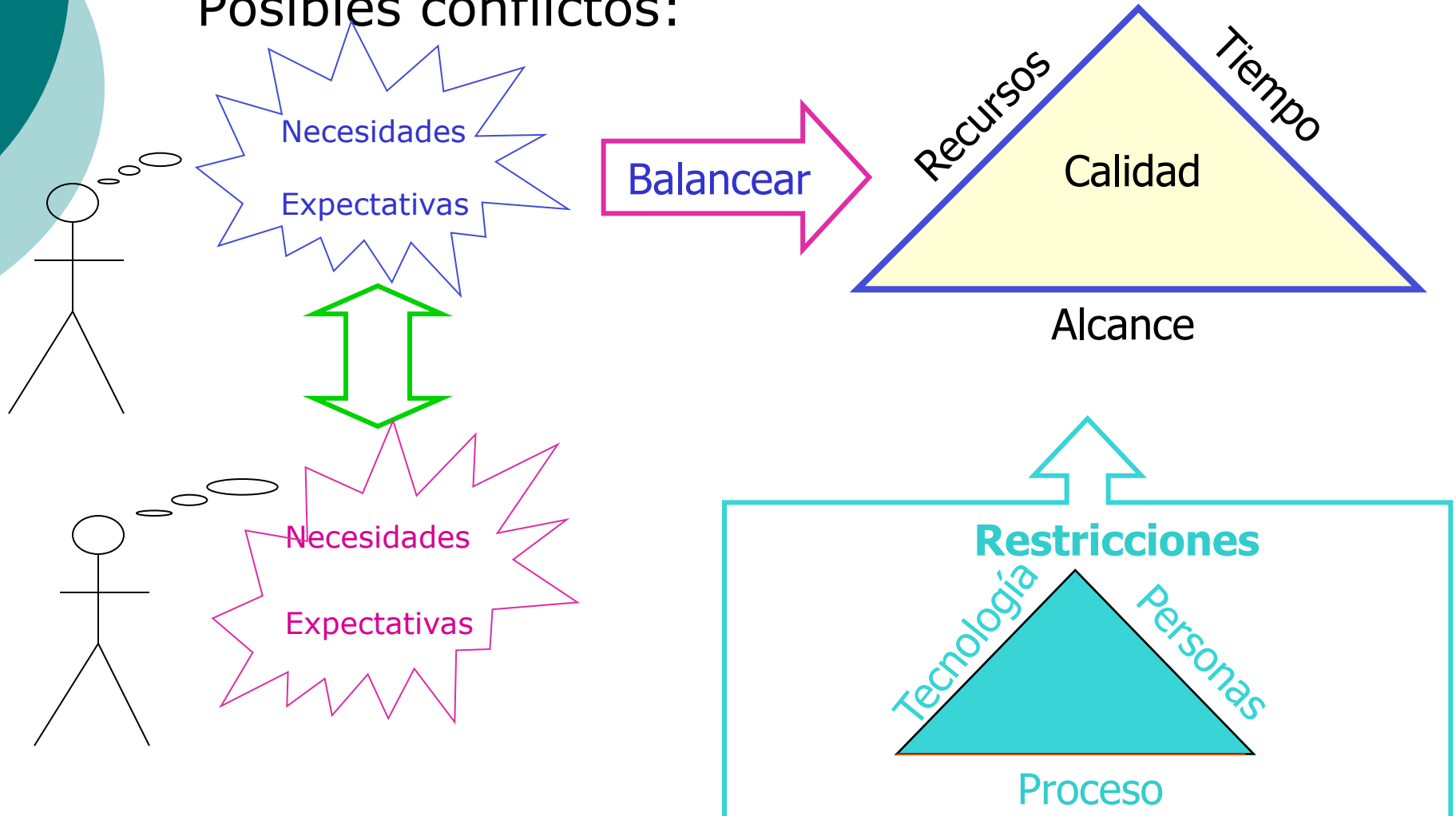
### Actividades



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

Posibles conflictos:





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

---

### Técnicas :

- Investigar antecedentes.
- Entrevistas individuales/grupales.
- Encuestas/Cuestionarios.
- Tormenta de ideas.
- Casos de Uso.
- Prototipado.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

### Investigar Antecedentes

---

- Estudio, muestreo, visitas,...
- Buena forma de comenzar un proyecto.
- Interna: Estructura de la organización, Políticas y procedimientos, Formularios e informes, Documentación de sistemas.
- Externa: Publicaciones de la industria y comercio, Encuentros profesionales, Visitas, Literatura y presentaciones de vendedores.

#### ✓ Ventajas

- ✓ Ahorra tiempo de otros.
- ✓ Prepara para otros enfoques.
- ✓ Puede llevarse a cabo fuera de la organización.

#### ✗ Desventajas

- ✗ Perspectiva limitada.
- ✗ Desactualizado.
- ✗ Demasiado genérico.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

### Entrevistas Individuales y Grupales

---

#### ➤ Usar para:

- Entender el problema de negocio.
- Entender el ambiente de operación.
- Evitar omisión de requerimientos.
- Mejorar las relaciones con el cliente.

#### ✓ Ventajas

- ✓ Orientación a las personas.
- ✓ Interactivo / Flexible.
- ✓ Rico.

#### ✗ Desventajas

- ✗ Costoso.
- ✗ Depende de las habilidades interpersonales.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

### Encuesta / Cuestionario

---

- No substituye la entrevista.
- Antes de usar el enfoque:
  - ✓ Determinar la información que se precisa.
  - ✓ Desarrollar cuestionario.
  - ✓ Probarlo con perfil típico.
  - ✓ Analizar resultado de las pruebas.
- Su principal uso es para validar asunciones y obtener datos estadísticos sobre preferencias.

#### ✓ Ventajas

- ✓ Conveniente para quien contesta.
- ✓ Respuestas anónimas.

#### ✗ Desventajas

- ✗ Menos Rico.
- ✗ Problemas por no Respuestas.
- ✗ Esfuerzo de desarrollo.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

### Tormenta de Ideas

---

- Objetivo: Lograr consenso sobre los requerimientos.
- Ayuda a la participación de todos los involucrados.
- Permite pensar en otras ideas.
- Un secretario saca notas de todo lo discutido.
- Reglas:
  - No se permite criticar ni debatir.
  - Dejar volar la imaginación.
  - Generar tantas ideas como sea posible.
  - Mutar y combinar ideas.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

### Casos de Uso

---

- Formato simple y estructurado donde los usuarios y desarrolladores pueden trabajar juntos.
- No son de gran ayuda para identificar aspectos no funcionales.
- Mientras se definen los casos de uso, puede ser un buen momento para definir pantallas u otros objetos con los que el usuario interactúa.
- Pueden ser usados en el diseño y en el testing del sistema.

#### ✓ Usarlo

- ✓ Cuando el sistema está orientado a la funcionalidad, con varios tipos de usuarios.
- ✓ Cuando la implementación se va a hacer OO y con UML.

#### ✗ No son la mejor elección:

- ✗ Sistemas sin usuarios y con pocas interfaces.
- ✗ Sistemas dominados primariamente por requerimientos no funcionales y restricciones de diseño.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas -Obtención y Análisis de requerimientos

### Prototipado

---

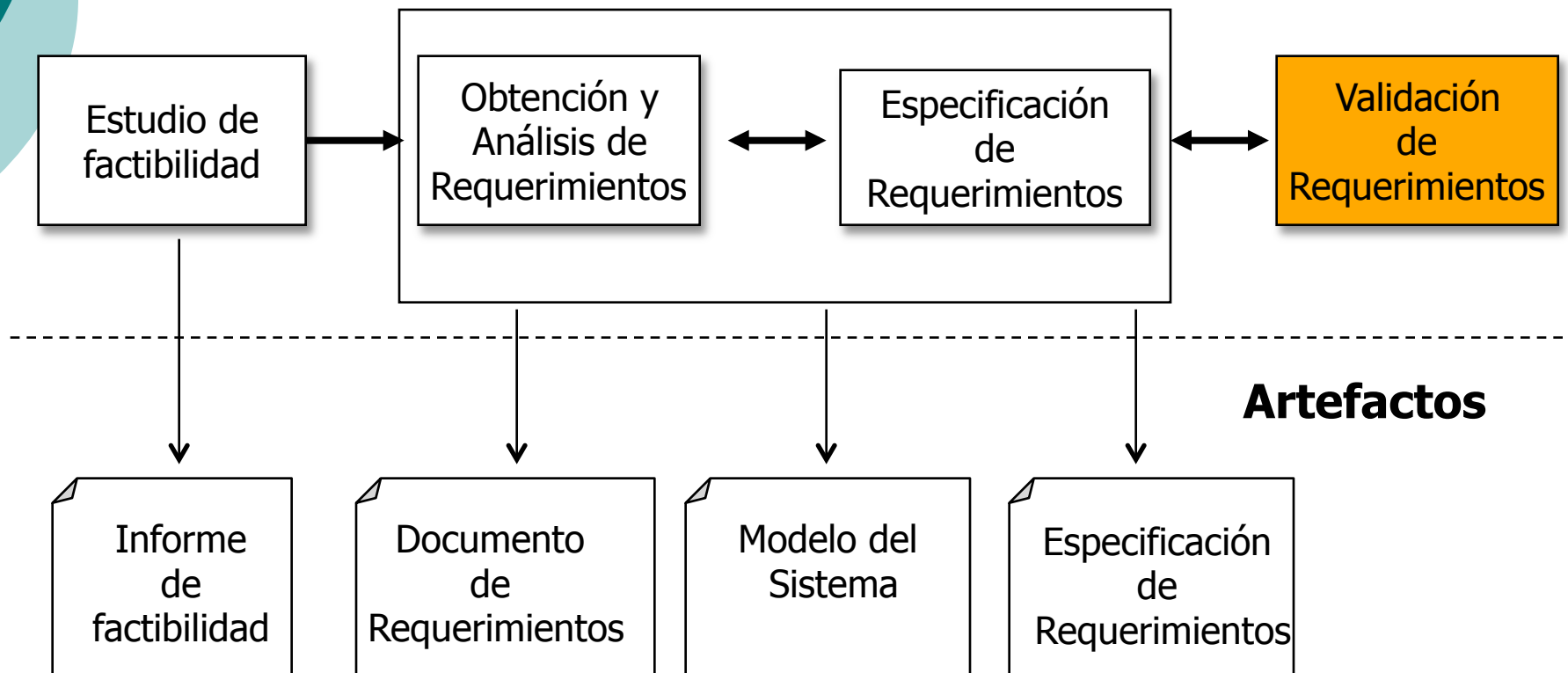
- Implementación parcial, permite a los desarrolladores y usuarios:
  - Entender mejor los requerimientos.
  - Cuales son necesarios, deseables.
  - Acotar riesgos.
  
- **Prototipo desechable:** El propósito es solo establecer que algo se puede hacer, luego se parte de cero en la construcción, quedando el conocimiento aprendido.
  
- **Prototipo evolutivo:** Es implementado sobre la arquitectura del producto final, el sistema final se obtiene de evolucionar el prototipo.
  
- Aspectos para los que es frecuente construir prototipos:
  - Apariencia y percepción de la interfaz de usuario.
  - Arquitectura (riesgos tecnológicos, tiempos de respuesta).
  - Otros aspectos riesgosos.

# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas – Validación de Requerimientos.

---

### Actividades





# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas – Validación de Requerimientos.

---

La validación incluye dos pasos:

- Asegurar que cada especificación pueda ser rastreada hasta su requerimiento en el documento de definición.
- Luego se chequea la definición para ver si cada requerimiento es rastreable hasta la especificación.

Es importante recordar, que la validación no es tan solo un rastreo de traza. Ya que, además, pretende garantizar que el sistema hará lo que los clientes y usuarios esperan. Validando que las metas e intenciones de los usuarios y clientes están satisfechas.

Una forma simple de validar los requerimientos es la realización de reuniones de revisión.



# Proceso: Ingeniería de Requerimientos

## Técnicas – Validación de Requerimientos

### Revisiones de Requerimientos

---

➤ Participan representantes

- ✓ del cliente: operadores, quienes realicen entradas, utilicen salidas, y sus gerentes.
- ✓ del equipo de desarrollo: analistas de requerimientos, diseñadores, encargados de pruebas y gestión de configuración.

➤ Incluye:

- Revisar objetivos del sistema.
- Evaluar alineamiento de requerimientos con los objetivos (necesidad).
- Revisar el ambiente de operación y las interfaces con otros sistemas.
- Funciones completas, restricciones realistas.
- Evaluar riesgos.
- Considerar:
  - o Pruebas del sistema.
  - o Cambios en los requerimientos en el proyecto, su verificación y validación.



# Medición de Requerimientos

---

La medición de requerimientos está enfocada a tres áreas: Producto, Proceso y Recursos.

Los productos de los requerimientos (definición y especificación) pueden ser evaluados en primer lugar considerando el **número de requerimientos**.

De manera similar se puede medir la **cantidad de cambios introducidos a los requerimientos**. Un gran número de cambios indica cierta inestabilidad o incertidumbre en la comprensión de lo que el sistema debe hacer o como comportarse.

También es bueno evaluar la **incertidumbre por tipo de requerimiento**. Esto permite seccionar.



# Medición de Requerimientos

---

Debido a que los requerimientos son utilizados por los diseñadores y verificadores, pueden utilizarse medidas que reflejen cuando los requerimientos están preparados para derivar a ellos.

Existe una forma de evaluación utilizada para verificadores y diseñadores, donde califican los requerimientos en una escala de 1 a 5 para saber si estos están listos.

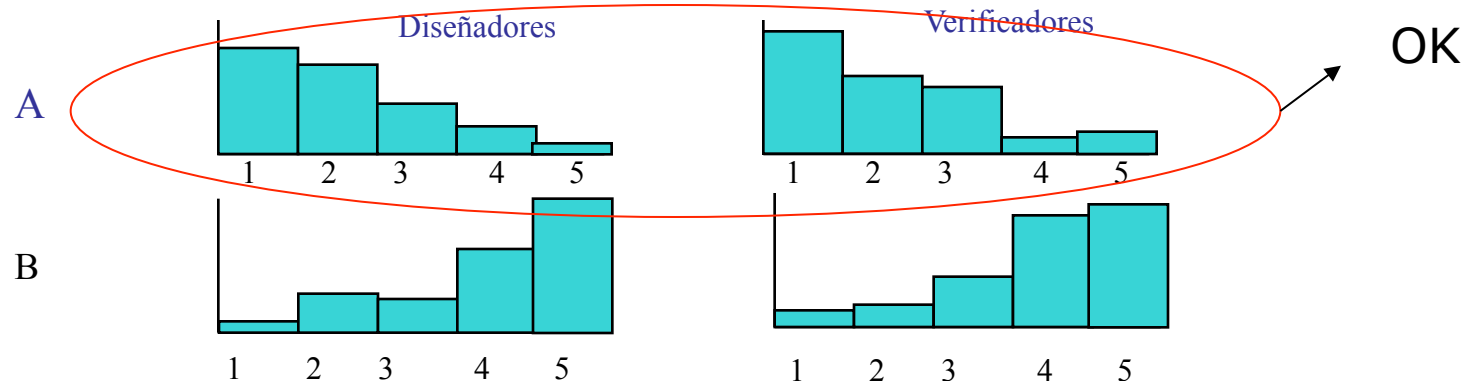
La escala es la siguiente:

1. Lo comprende por completo, ha diseñado (verificado) requerimiento similar antes y no debería tener problema.
2. El requerimiento posee algún elemento que le resulta nuevo, pero no es radicalmente distinto de lo que ha diseñado (verificado) con éxito antes.

# Medición de Requerimientos

3. Hay elementos nuevos que lo hacen muy diferente de los que ha diseñado (verificado) antes, pero los comprende y piensa que a partir de ellos puede desarrollar un buen diseño (prueba).
4. Hay partes del requerimiento que no entiende bien y no está seguro de poder desarrollar un buen diseño (prueba).
5. No comprende este requerimiento en absoluto y no puede desarrollar un diseño (prueba) para él.

Si un verificador o diseñador entrega un perfil con mayoría de 1 y 2 entonces el requerimiento esta en forma y puede pasar al equipo de diseño o verificación.







# Bibliografía

---

- ✓ Software Engineering 6a. ed.– Ian Sommerville – Pearson Education – 2000.(Cap. 5 y 6)
- ✓ Ingeniería de Software Teoría y Práctica – Shari Lawrence Pfleeger – Pearson Education – 2002. (Cap 4)