



# INGENIERÍA DE SOFTWARE

- Requerimientos
- Ingeniería de requerimientos
- Técnicas de especificación de requerimientos

# RESUMEN

Conceptos generales

Modelos proceso

Metodologías ágiles

Desarrollo de Software Dirigido por Modelos

Problemas de Comunicación

- Desarrollador
- Cliente
- Puntos de vista

Elicitación de requerimientos

Técnicas de elicitación de requerimientos

- Entrevistas /Cuestionarios/Muestreo de la documentación, las formas y los datos existentes /Investigación y visitas al lugar
- Observación del ambiente de Trabajo / Planeación conjunta de Requerimientos (JRP o JAD) /Lluvia de Ideas - Brainstorming

Hoy agregamos ...

Definición de Requerimientos

Ingeniería de Requerimientos

Clasificación de requerimientos

Técnicas de especificación de requerimientos

- Estáticas
- Dinámicas

# REQUERIMIENTOS

»Un Requerimiento (o requisito) 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 IEEE-Std-610

1. Condición o capacidad que necesita el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo
2. Condición o capacidad que debe satisfacer o poseer un sistema o una componente de un sistema para satisfacer un contrato, un estándar, una especificación u otro documento formalmente impuesto.
3. Representación documentada de una condición o capacidad como en 1 o 2.

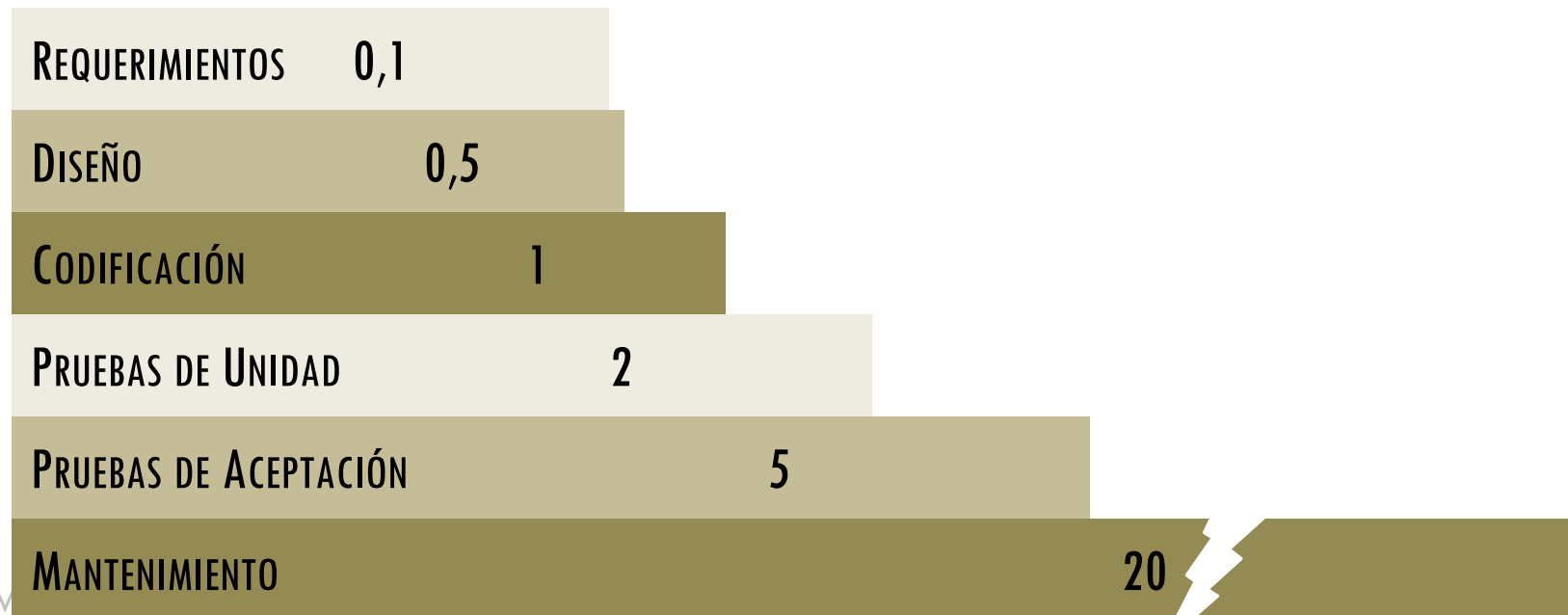


# REQUERIMIENTOS

## » Impacto de los errores en la etapa de requerimientos

- El software resultante puede no satisfacer a los usuarios
- Las interpretaciones múltiples de los requerimientos pueden causar desacuerdos entre clientes y desarrolladores
- Puede gastarse tiempo y dinero construyendo el sistema erróneo

## » Solucionar el error de cálculo en una formula compleja



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

- »La ingeniería de requerimientos es la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en donde se describen las funciones que realizará el sistema
- »Ingeniería de requerimientos es el proceso por el cual se transforman los requerimientos declarados por los clientes, ya sean hablados o escritos, a especificaciones precisas, no ambiguas, consistentes y completas del comportamiento del sistema, incluyendo funciones, interfaces, rendimiento y limitaciones”



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

- » “Ingeniería de requerimientos es el proceso mediante el cual se intercambian diferentes puntos de vista para recopilar y modelar lo que el sistema va a realizar. Este proceso utiliza una combinación de métodos, herramientas y actores, cuyo producto es un modelo del cual se genera un documento de requerimientos.”
- » “Ingeniería de requerimientos es un enfoque sistémico para recolectar, organizar y documentar los requerimientos del sistema; es también el proceso que establece y mantiene acuerdos sobre los cambios de requerimientos, entre los clientes y el equipo del proyecto”



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

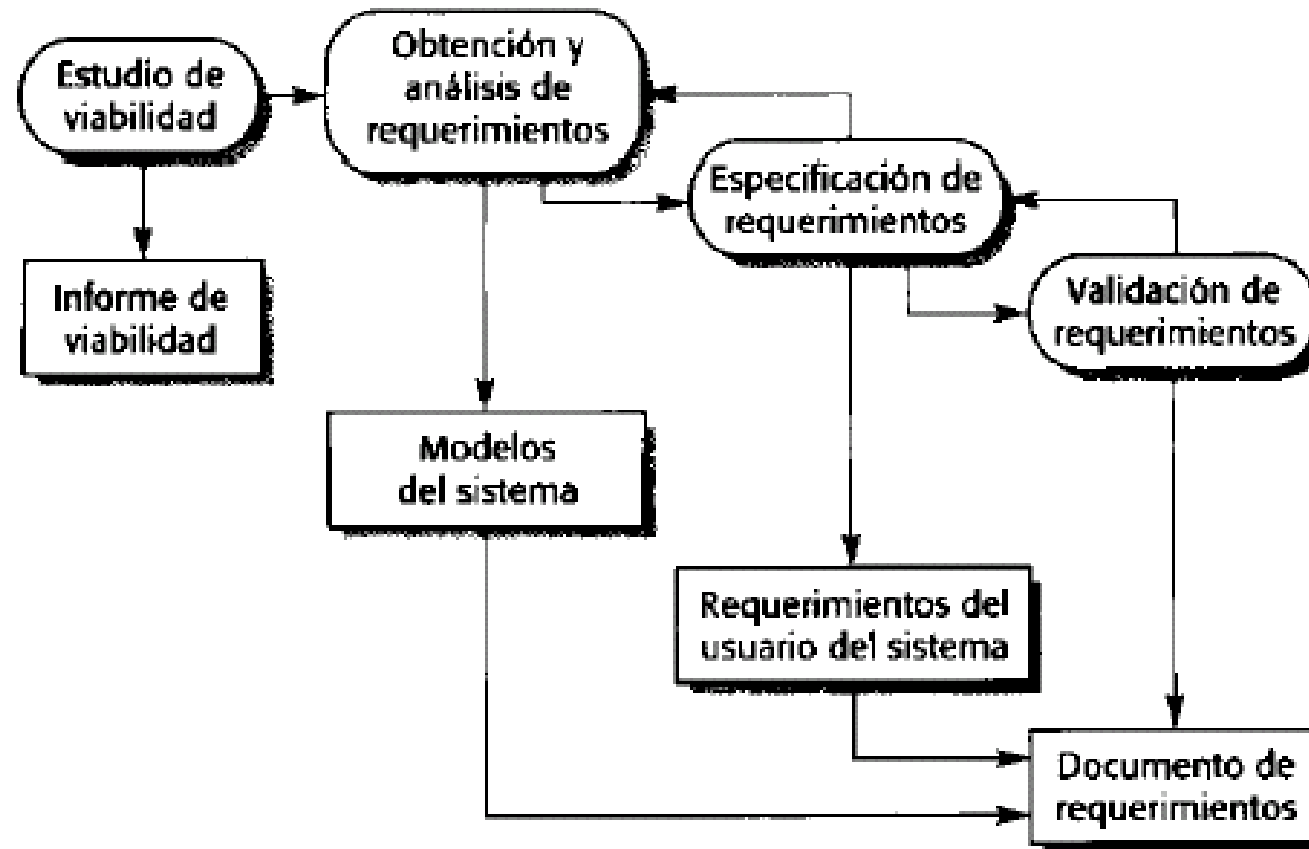
## »Importancia

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada
- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos
- Disminuye los costos y retrasos del proyecto
- Mejora la calidad del software
- Mejora la comunicación entre equipos
- Evita rechazos de usuarios finales.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## »Proceso





# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## ESTUDIO DE VIABILIDAD

- » Principalmente para sistemas nuevos
- » A partir de una descripción resumida del sistema se elabora un informe que recomienda la conveniencia o no de realizar el proceso de desarrollo
- » Responde a las siguientes preguntas:
  - ¿El sistema contribuye a los objetivos generales de la organización?
    - Si no contribuye, entonces no tiene un valor real en el negocio
  - ¿El sistema se puede implementar con la tecnología actual?
  - ¿El sistema se puede implementar con las restricciones de costo y tiempo?
  - ¿El sistema puede integrarse a otros que existen en la organización?
- » Una vez que se ha recopilado toda la información necesaria para contestar las preguntas anteriores se debería hablar con las fuentes de información para responder nuevas preguntas y luego se redacta el informe, donde debería hacerse una recomendación sobre si debe continuar o no el desarrollo.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## »Propiedades de los Requerimientos

- **Necesario:** Su omisión provoca una deficiencia.
- **Conciso:** Fácil de leer y entender
- **Completo:** No necesita ampliarse
- **Consistente:** No contradictorio con otro
- **No ambiguo:** Tiene una sola implementación
- **Verificable:** Puede testearse a través de inspecciones, pruebas, etc.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Supongamos un relevamiento de requerimientos para la nueva aplicación móvil de Siu Guarani

¿Cuáles serían los requerimientos?



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

### »Tipos de requerimientos

- **Requerimientos funcionales**
  - Describen una interacción entre el sistema y su ambiente. Como debe comportarse el sistema ante determinado estímulo.
  - Describen lo que el sistema debe hacer, o incluso cómo NO debe comportarse.
  - Describen con detalle la funcionalidad del mismo.
  - Son independientes de la implementación de la solución.
  - Se pueden expresar de distintas formas
- **Requerimientos no funcionales**
  - Describen una restricción sobre el sistema que limita nuestras elecciones en la construcción de una solución al problema.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

### »Tipos de requerimientos

- Requerimientos no funcionales
  - Requerimientos del producto
    - Especifican el comportamiento del producto (usabilidad, eficiencia, rendimiento, espacio, fiabilidad, portabilidad).
  - Requerimientos organizacionales
    - Se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador (entrega, implementación, estándares).
- Requerimientos externos
  - Interoperabilidad, legales, privacidad, seguridad, éticos.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

»Tipos de

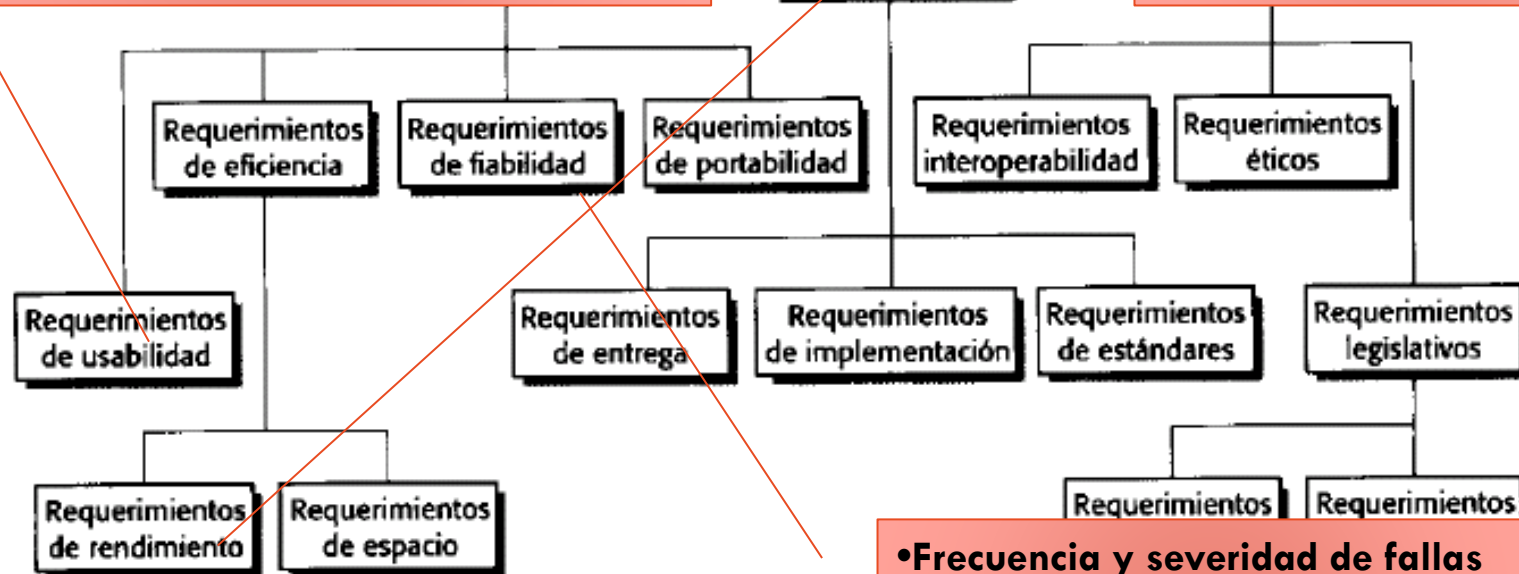
▪ Requer

- Estética
- Consistencia de Interfaz de Usuario
- Ayuda en línea o “context-sensitive”
- Documentación de Usuario
- Materiales de Capacitación/Entrenamiento

Requerimientos  
no funcionales

Requerimientos  
organizacionales

- Eficiencia
- Disponibilidad
- Tiempo de Respuesta
- Tiempo de Recuperación
- Uso de recursos



- Frecuencia y severidad de fallas
- Facilidades de recuperación
- Posibilidades de predicción



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

### »Tipos de requerimientos

- Otras Clasificaciones

- Requerimientos del dominio

- Reflejan las características y restricciones del dominio de la aplicación del sistema. Pueden ser funcionales o no funcionales y pueden restringir a los anteriores. Como se especializan en el dominio son complicados de interpretar.

- Requerimientos por Prioridad

- Que deben ser absolutamente satisfechos
    - Que son deseables pero no indispensables
    - Que son posibles, pero que podrían eliminarse



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

### »Tipos de requerimientos

- Otras Clasificaciones

- Requerimientos del Usuario

- Son declaraciones en lenguaje natural y en diagramas de los servicios que se espera que el sistema provea y de las restricciones bajo las cuales debe operar.
    - Pueden surgir problemas por falta de claridad, confusión de requerimientos, conjunción de requerimientos.

- Requerimientos del Sistema

- Establecen con detalle los servicios y restricciones del sistema.
    - Es difícil excluir toda la información de diseño (arquitectura inicial, interoperabilidad con sistemas existentes, etc.)





# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## »Objetivos

- Permiten que los desarrolladores expliquen cómo han entendido lo que el cliente pretende del sistema
- Indican a los diseñadores qué funcionalidad y características va a tener el sistema resultante
- Indican al equipo de pruebas qué demostraciones llevar a cabo para convencer al cliente de que el sistema que se le entrega es lo que había pedido.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### »Propiedades de la Especificación de requerimientos

- Correcta
- No ambigua
- Completa
- Verificable
- Consistente
- Comprensible por los consumidores
- Modificable
- Rastreadable
- Independiente del diseño
- Anotada
- Concisa
- Organizada
- Utilizable en operación y mantenimiento



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### » Documento de definición de requerimientos

- Listado completo de todas las cosas que el cliente espera que haga el sistema propuesto

### » Documento de especificación de requerimientos

- definición en términos técnicos

### » Documento de especificación de requerimientos de Software IEEE Std. 830-1998 (SRS)

#### ▪ Objetivo:

- Brindar una colección de buenas prácticas para escribir especificaciones de requerimientos de software (SRS).
- Se describen los contenidos y las cualidades de una buena especificación de requerimientos.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### » Aspectos básicos de una especificación de requerimientos

- Funcionalidad
  - ¿Qué debe hacer el software?
- Interfaces Externas
  - ¿Cómo interactuará el software con el medio externo (gente, hardware, otro software)?
- Rendimiento
  - Velocidad, disponibilidad, tiempo de respuesta, etc.
- Atributos
  - Portabilidad, seguridad, mantenibilidad, eficiencia
- Restricciones de Diseño
  - Estándares requeridos, lenguaje, límite de recursos, etc.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

- » Es el proceso de certificar la corrección del modelo de requerimientos contra las intenciones del usuario.
- » Trata de mostrar que los requerimientos definidos son los que estipula el sistema. Se describe el ambiente en el que debe operar el sistema.
- » Es importante, porque los errores en los requerimientos pueden conducir a grandes costos si se descubren más tarde



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### » Definición de la IEEE

- Validación
  - Al final del desarrollo evaluar el software para asegurar que el software cumple los requerimientos
- Verificación
  - Determinar si un producto de software de una fase cumple los requerimientos de la fase anterior

### » Sobre estas definiciones:

- la validación sólo se puede hacer con la activa participación del usuario
- validación: hacer el software correcto
- verificación: hacer el software correctamente



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### » ¿Es suficiente validar después del desarrollo del software?

- La evidencia estadística dice que NO
- Cuanto más tarde se detecta, más cuesta corregir (Boehm)
- Bola de nieve de defectos
- Validar en la fase de especificación de requerimientos puede ayudar a evitar costosas correcciones después del desarrollo

### » ¿Contra qué se verifican los requerimientos?

- No existen “los requerimientos de los requerimientos”
- No puede probarse formalmente que un Modelo de Requerimientos es correcto. Puede alcanzarse una convicción de que la solución especificada en el modelo de requerimientos es el correcto para el usuario.



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### »Comprenden

- Verificaciones de validez (para todos los usuarios)
- Verificaciones de consistencia (sin contradicciones)
- Verificaciones de completitud (todos los requerimientos)
- Verificaciones de realismo (se pueden implementar)
- Verificabilidad (se pueden diseñar conjunto de pruebas)





# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### » Técnicas de validación

- Pueden ser manuales o automatizadas
- Revisiones de requerimientos (formales o informales)
- Construcción de prototipos
- Generación de casos de prueba



# INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

## VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

### »Revisión de Requerimientos

- Es un proceso manual que involucra a distintas personas.
- Ellos verifican el documento de requerimientos en cuanto a anomalías y omisiones.
- Informales
  - Los desarrolladores deben tratar los requerimientos con tantos stakeholders como sea posible.
- Formal
  - El equipo de desarrollo debe conducir al cliente, explicándole las implicaciones de cada requerimiento
- Antes de una revisión formal, es conveniente realizar una revisión informal.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## »Estáticas

- Se describe el sistema a través de las entidades u objetos, sus atributos y sus relaciones con otros. No describe como las relaciones cambian con el tiempo.
- Cuando el tiempo no es un factor mayor en la operación del sistema, es una descripción útil y adecuada.
  - Referencia indirecta
  - Relaciones de recurrencia
  - Definición axiomática
  - Expresiones regulares
  - Abstracciones de datos
  - Otras...



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## »Dinámicas

- Se considera un sistema en función de los cambios que ocurren a lo largo del tiempo.
- Se considera que el sistema está en un estado particular hasta que un estímulo lo obliga a cambiar su estado.
  - Tablas de decisión
  - Diagramas de transición de estados
  - Tablas de transición de estados
  - Diagramas de persianas
  - Diagramas de transición extendidos,
  - Redes de Petri
  - Otras...



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS ESTÁTICAS

## »Referencia indirecta (ecuaciones implícitas)

- Descripción del sistema con una referencia indirecta al problema y su solución.
- Se define "QUÉ" se hace, no "CÓMO".
- Ejemplo: sistema que resuelva  $k$  ecuaciones con  $n$  incógnitas  $\Rightarrow$  NO se declara el método de resolución, puede NO existir la solución.

## »Relaciones de recurrencia

- Descripción del sistema mediante una función que define su valor en función de términos anteriores.
- Ejemplo: Expresar la serie de Fibonacci
  - $F(0) = 1$        $F(1) = 1$        $F(n+1) = F(n) + F(n-1)$



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS ESTÁTICAS

## » Definición axiomática

- Se definen las propiedades básicas de un sistema a través de operadores y axiomas (debe ser un conjunto completo y consistente)
- Se generan teoremas a través del comportamiento del sistema y se demuestran
- Ejemplos: Sistemas expertos, Definición de TADs, etc.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS ESTÁTICAS

## »Expresiones regulares

- Se define un alfabeto y las combinaciones permitidas. Cuando un sistema procesa un conjunto de cadenas de datos, permite definir las cadenas de datos aceptables
  - Alfabeto
    - ÁTOMOS: (símbolos básicos)  $a, b, c$ .
    - ALTERNACIÓN:  $(a | b) = \{a, b\}$
    - COMPOSICIÓN:  $(ab) = \{ab\}$
    - ITERACIÓN:  $(a)^* = \{e, a, aa, \dots\}$   $(a)^+ = \{a, aa, \dots\}$
  - Se definen las combinaciones válidas
    - $(a(b | c)) = \{ab, ac\}$
    - $(a(b | c))^+ = \{ab, ac, abac, acab, \dots\}$





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS ESTÁTICAS

## » Abstracciones de datos

- Para aquellos sistemas en los que los datos determinan las clases de acciones que se realizan (importa para qué son).
- Se categorizan los datos y se agrupan los semejantes.
- El diccionario contiene los TIPOS DE DATOS (clases) y los DATOS (objetos).
- Se organizan de tal manera de aprovechar las características compartidas.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Es una herramienta que permite presentar de forma concisa las reglas lógicas que hay que utilizar para decidir acciones a ejecutar en función de las condiciones y la lógica de decisión de un problema específico.

## »Describe el sistema como un conjunto de:

- Posibles CONDICIONES satisfechas por el sistema en un momento dado
- REGLAS para reaccionar ante los estímulos que ocurren cuando se reúnen determinados conjuntos de condiciones y
- ACCIONES a ser tomadas como un resultado.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Construiremos las tablas con:
  - condiciones simples y acciones simples
  - Las condiciones toman sólo valores Verdadero o Falso
  - Hay  $2N$  Reglas donde  $N$  es el nro. de condiciones

	REGLA 1	REGLA 2	.....
COND 1			
COND 2			
.....			
ACCION 1			
ACCION 2			
.....			



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Modelizar el problema de remisión de mercadería con las siguientes consideraciones:
  - 1- Si el comprador no es cliente se imprime un mensaje de aviso y no se remite.
  - 2- Si no hay stock y el comprador es cliente no se remite.
  - 3- Si hay stock y el comprador es cliente se remite



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Modelizar el problema de remisión de mercadería con las siguientes consideraciones:
  1. Si el **comprador** no **es cliente** se imprime un mensaje de aviso y no se remite.
  2. Si no **hay stock** y el **comprador es cliente** no se remite.
  3. Si **hay stock** y el **comprador es cliente** se remite



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Modelizar el problema de remisión de mercadería con las siguientes consideraciones:
  1. Si el comprador no es cliente se imprime un mensaje de aviso y no se remite.
  2. Si no hay stock y el comprador es cliente no se remite.
  3. Si hay stock y el comprador es cliente se remite



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

1. Si el **comprador** no **es cliente** se **imprime un mensaje de aviso** y **no se remite**.
2. Si no **hay stock** y el **comprador es cliente** no se remite.
3. Si **hay stock** y el **comprador es cliente** se remite

Condiciones	{		Reglas			
		Es cliente	V	V	F	F
Acciones	{	Hay stock	V	F	V	F
		Imprime mensaje de aviso			X	X
		Se remite	X			
		No se remite		X	X	X



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Especificaciones **completas**
  - Aquellas que determinan acciones (una o varias) para todas las reglas posibles.
- Especificaciones **redundantes**
  - Aquellas que marcan para reglas que determinan las mismas condiciones acciones iguales.
- Especificaciones **contradictorias**
  - Aquellas que especifican para reglas que determinan las mismas condiciones acciones distintas.





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Tablas de Decisión

### ▪ Redundancia y Contradictoria

	Reglas						
C1	V	V	.	..	..	F	F
C2	V	V	.	.	.	V	V
C3	V	F	.	.	..	F	F
A1			.	.	..	X	X
A2	X				.		
A3		X	.	.		X	X

**Redundancia**

	Reglas						
C1	V	V	.	.	..	F	F
C2	V	V	.	.	.	V	V
C3	V	F	.	.	..	F	F
A1			.	.	..		X
A2	X				.	X	
A3		X	.	.		X	

**Contradictoria**

# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Tablas de Decisión

- Reducción de Complejidad (Redundancia)
  - Combine las reglas en donde sea evidente que una alternativa no representa una diferencia en el resultado.
  - La raya [—] significa que la condición 2 puede ser S o N, y que aún así se realizará la acción.

Condición 1:	S	S
Condición 2	S	N
Acción 1	X	X

Condición 1:	S
Condición 2	—
Acción 1	X



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Tablas de Decisión

- Reducción de Complejidad (Redundancia)
  - Álgebra de bool

	Reglas			
Es cliente	V	V	F	F
Hay stock	V	F	V	F
Imprime mensaje de aviso			X	X
Se remite	X			
No se remite		X	X	X

Reglas		
V	V	F
V	F	—
		X
X		
	X	X

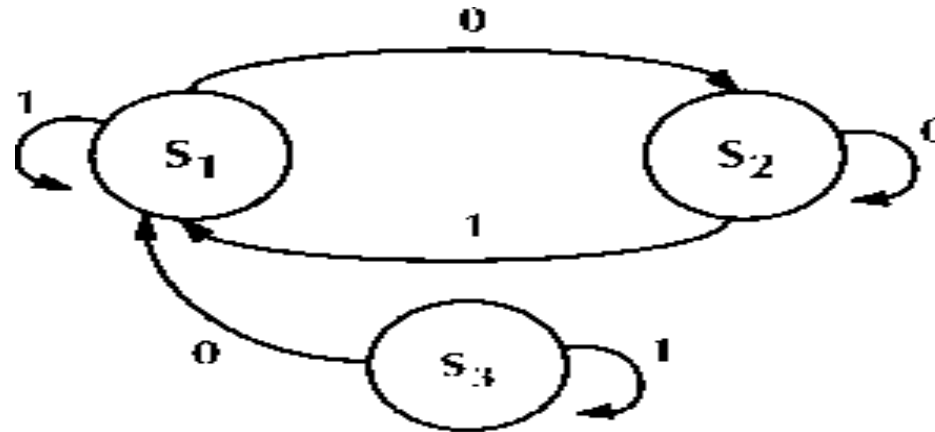
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Maquinas de Estado Finito

- Describe al sistema como un conjunto de estados donde el sistema reacciona a ciertos eventos posibles (externos o internos).

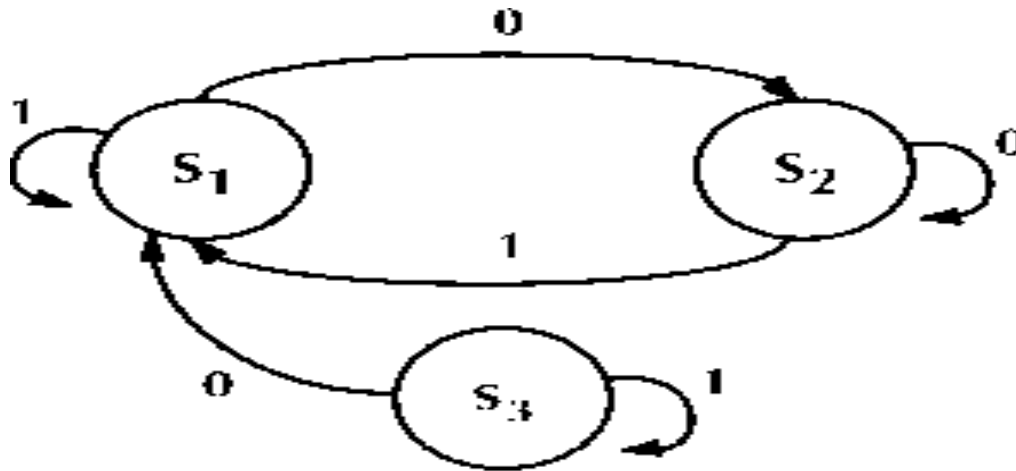
## » $f(S_i, C_j) = S_k$

- Al estar en el estado  $S_i$ , la ocurrencia de la condición  $C_j$  hace que el sistema cambie al estado  $S_k$ .



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Máquinas de Estado Finito



$$f(S1, 0) = S2$$

$$f(S1, 1) = S1$$

$$f(S2, 0) = S2$$

$$f(S2, 1) = S1$$

$$f(S3, 0) = S1$$

$$f(S3, 1) = S3$$

# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Maquinas de Estado Finito

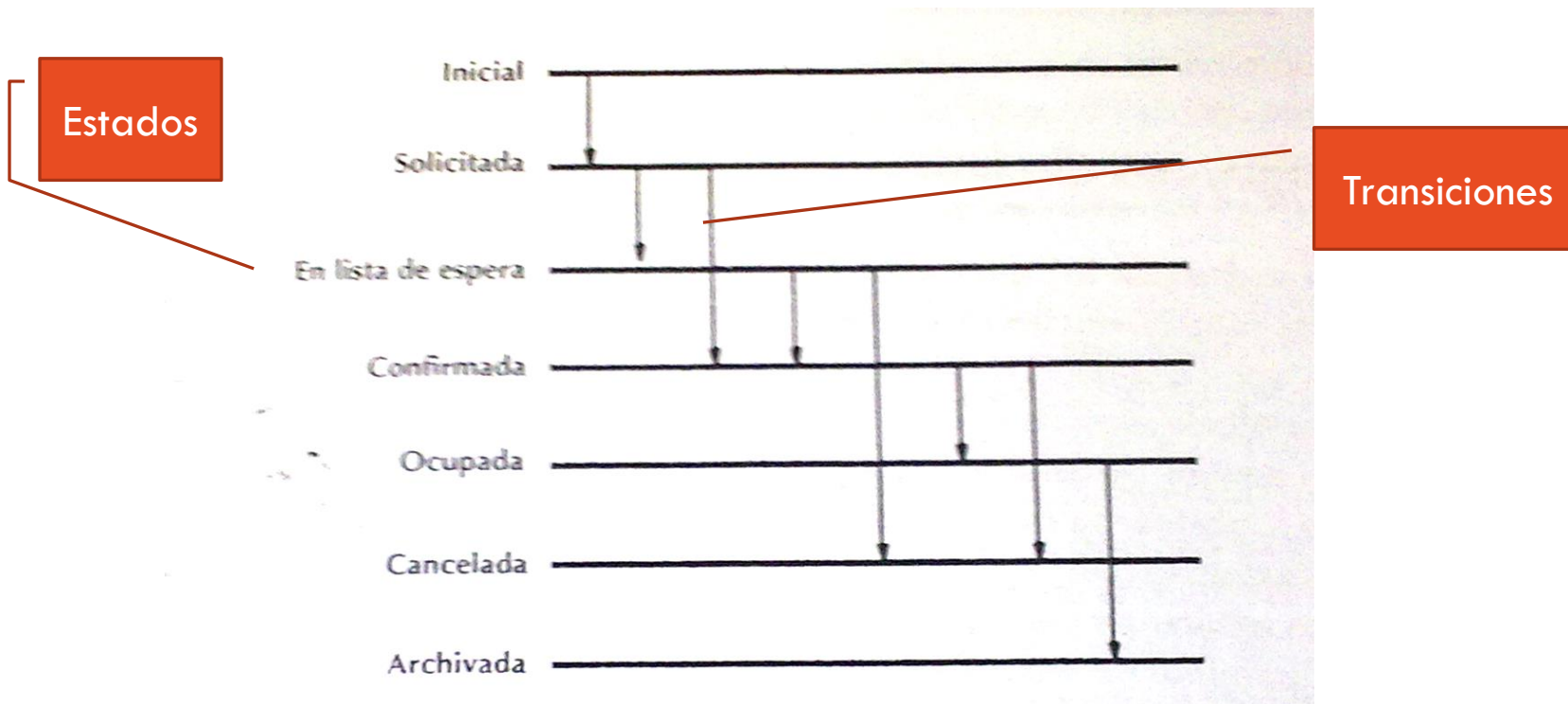
- Definición formal
  - Formalmente, un autómata finito (AF) puede ser descrito como una 5-tupla  $(S, \Sigma, T, s, A)$  donde:
  - $\Sigma$  es un alfabeto;
  - $S$  un conjunto de estados;
  - $T$  es la función de transición;
  - $s$  es el estado inicial;
  - $A$  es un conjunto de estados de aceptación o finales.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Maquinas de Estado Finito

- Representación en grafico de persiana



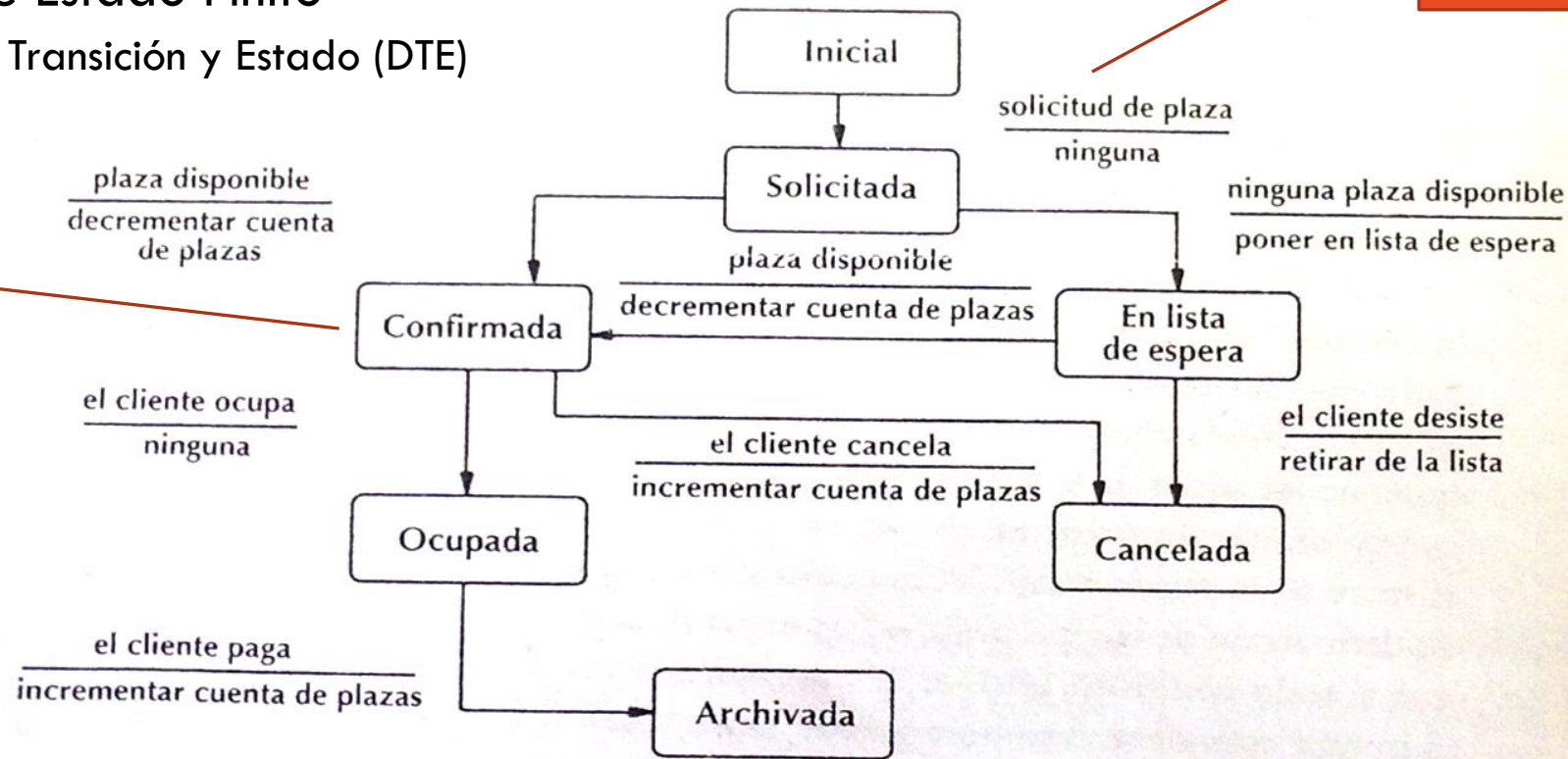
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Maquinas de Estado Finito

- Diagrama de Transición y Estado (DTE)

Transiciones

Estados





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## » Construcción de un DTE

- 1- Identificar los estados
- 2- Si hay un estado complejo se puede explotar
- 3- Desde el estado inicial, se identifican los cambios de estado con flechas
- 4- Se analizan las condiciones y las acciones para pasar de un estado a otro
- 5- Se verifica la consistencia:
  - Se han definido todos los estados
  - Se pueden alcanzar todos los estados
  - Se pueden salir de todos los estados
  - En cada estado, el sistema responde a todas las condiciones posibles (normales y anormales)

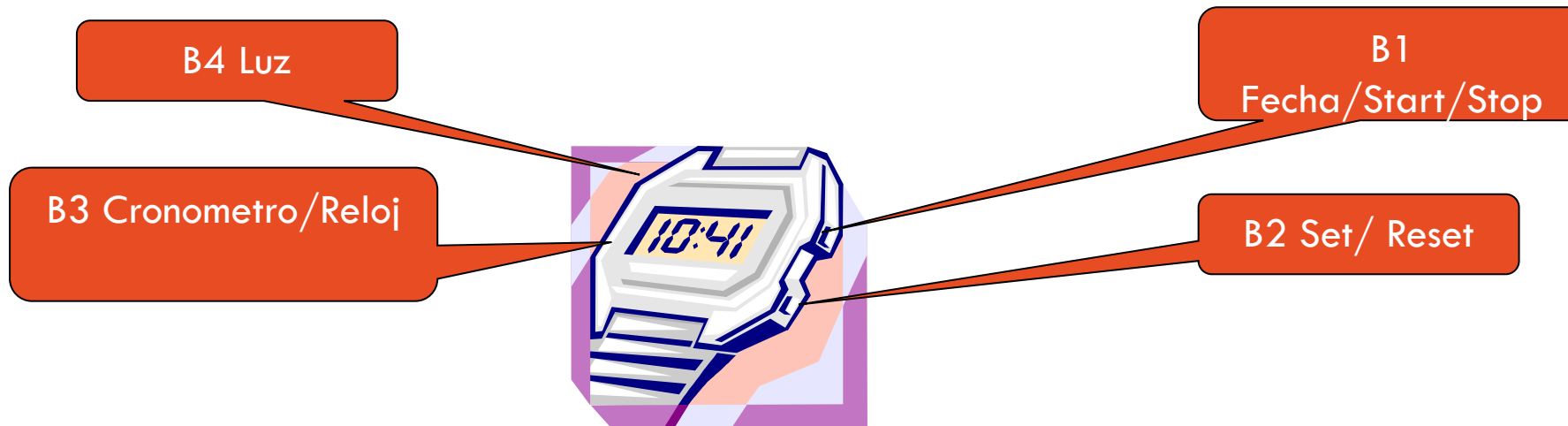


# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »Reloj Cronometro

- El reloj posee una pantalla y 4 botones



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »Funciones

- Inicialmente (al colocar la pila) visualiza la hora prefijada
- Visualizar la hora
- Visualizar la fecha
- Modificar Hora y Fecha
- Encender la Luz por 5 seg.
- Iniciar / Detener / Resetear Cronometro
- Deja de funcionar al finalizarse la pila



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »1- Identificar los estados

- Visualizando hora
- Visualizando fecha
- Visualizando funciones cronometro
- Cronometrando
- Configurando hora y fecha

### »2- Identificar estados complejos

- No es necesario

### »3- Estado inicial

- En este caso, el sistema inicia al colocarse la pila y pasaría al estado visualizando hora

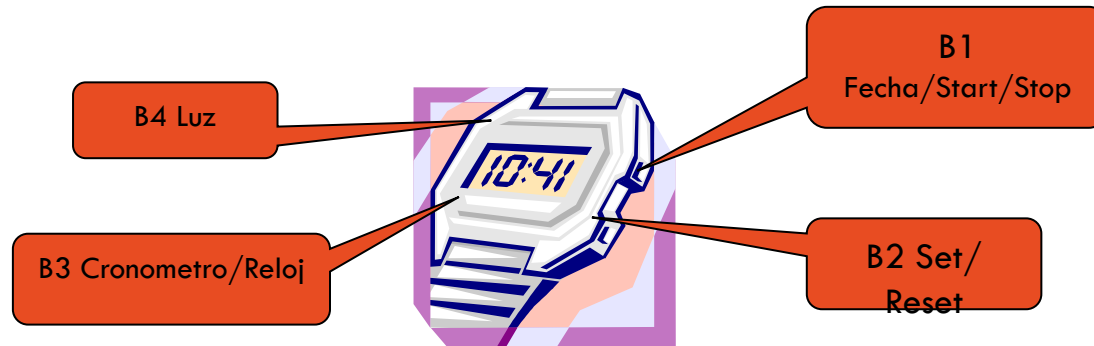


# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »4- Visualizando hora

- Se presiona B1 Visualiza la fecha
- Se presiona B2 Modificar la hora y fecha
- Se presiona B3 Visualiza el cronometro
- Se presiona B4 Enciende la luz

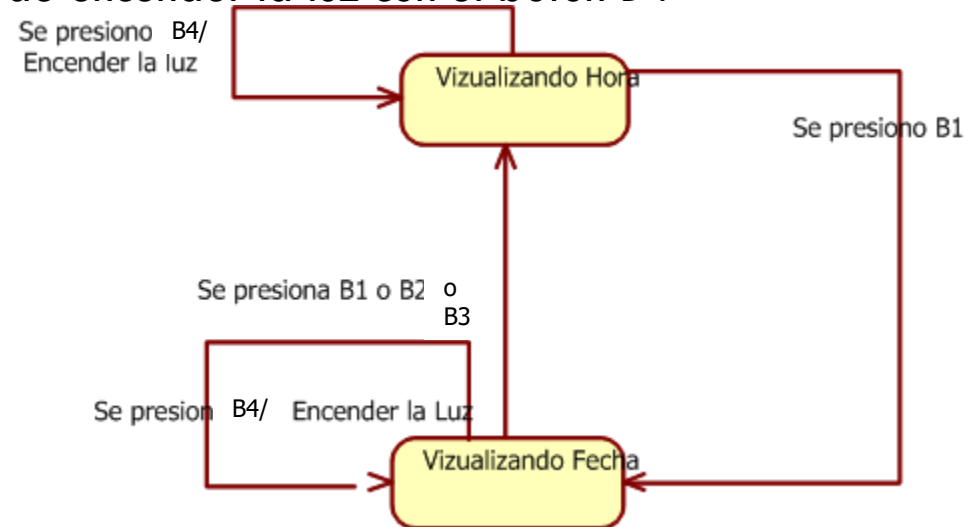


# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »4- Visualizando fecha

- Para visualizar la fecha se debe presionar el botón B1 y luego presionando B1 o B2 o B3 vuelve a visualizar la hora
- En Cualquier Momento se puede encender la luz con el botón B4



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »4- Configurando Hora y Fecha

- Se presiona B1 modifíco el dígito
- Se presiona B2 vuelve a visualizar la hora
- Se presiona B3 Modifíco el dígito a modificar
  - Hora, minuto, segundo, día, mes
- Se presiona B4 enciende la luz

### »4- Continuar con todos los estados



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE

### »5- Se verifica la consistencia:

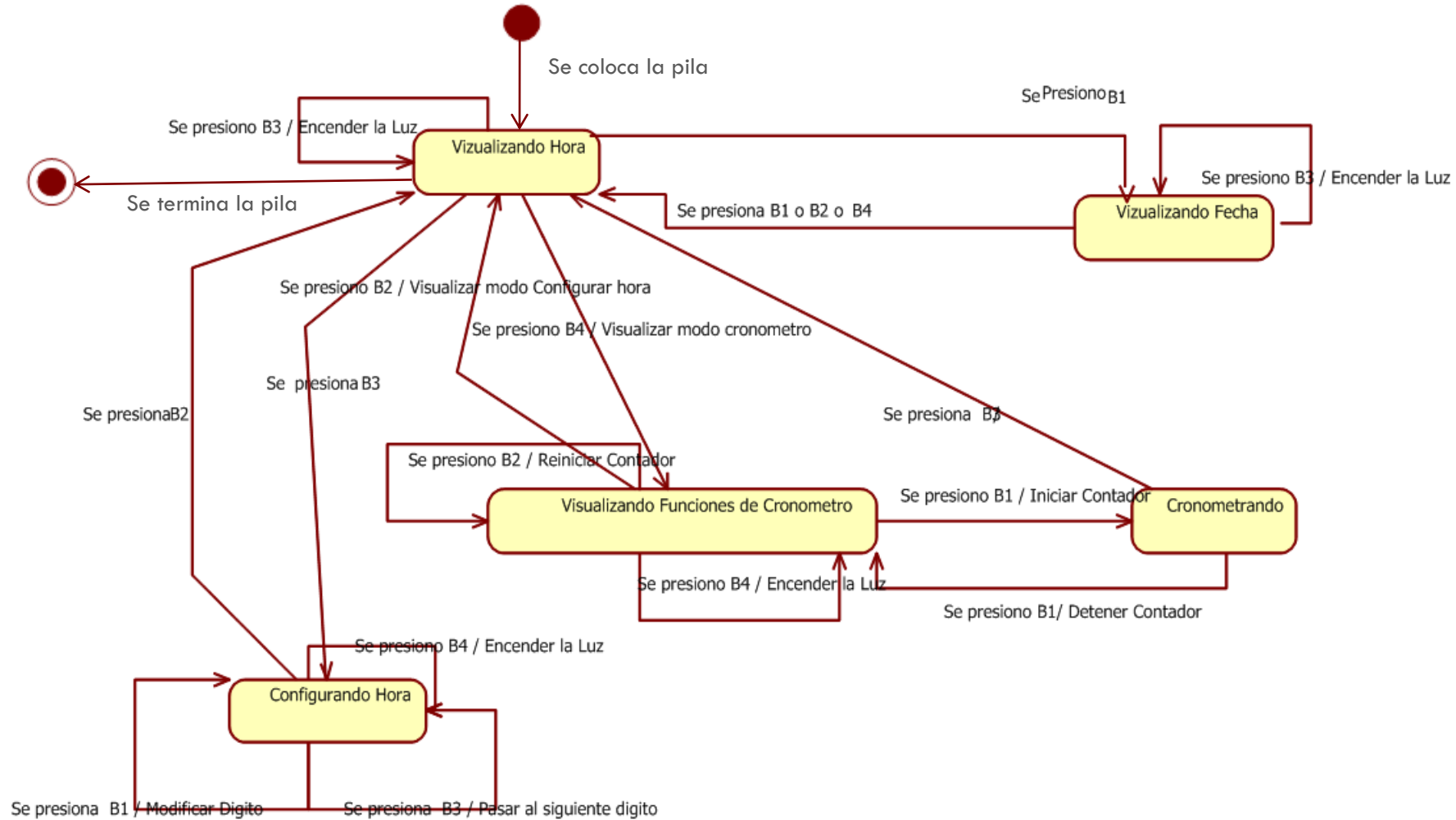
- Se han definido todos los estados
- Se pueden alcanzar todos los estados
- Se pueden salir de todos los estados
- En cada estado, el sistema responde a todas las condiciones posibles (normales y anormales)





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

## EJERCICIO DTE



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS

## »Redes de Petri

- Fueron inventadas por Carl Petri en la Universidad de Bonn, Alemania Occidental.
- Utilizadas para especificar sistemas de tiempo real en los que son necesarios representar aspectos de concurrencia.
- Los sistemas concurrentes se diseñan para permitir la ejecución simultánea de componentes de programación, llamadas tareas o procesos, en varios procesadores o intercalados en un solo procesador.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

- » Las tareas concurrentes deben estar sincronizadas para permitir la comunicación entre ellas (pueden operar a distintas velocidades, deben prevenir la modificación de datos compartidos o condiciones de bloqueo).
- » Pueden realizarse varias tareas en paralelo, pero son ejecutados en un orden impredecible.
- » Éstas NO son secuenciales.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

## » Sincronización

- Orquesta sinfónica



## » Las tareas que ocurren en paralelo y se necesita alguna forma de controlar los eventos para cambiar de estado

- Estación de servicios



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

EVENTOS o ACCIONES

y

ESTADOS o CONDICIONES

- » Los eventos se representan como transiciones (T).
- » Los estados se representan como lugares o sitios (P).



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

## » Caso más simple:

- $f(\text{EstadoA}, \text{Evento}) \rightarrow \text{EstadoS}$

## » Se requieren varios eventos para pasar de un estado a otro. Los eventos NO ocurren en un orden determinado.

- $f(\text{EstadoA}, \text{Even1}, \text{Even2} \dots \text{EvenN}) \rightarrow \text{EstadoS}$

## » Se requieren varios eventos para habilitar el paso del estado a otros varios estados que se ejecutan en paralelo.

- $f(\text{EstadoA}, \text{Even1}, \text{Even2} \dots \text{EvenN}) \rightarrow \text{Estado1}, \text{Estado2} \dots, \text{EstadoN}$



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

»Definición formal      Una estructura de Red de Petri es una 4-upla

$$C=(P, T, I, O)$$

Lugares

$P=\{P_1, P_2, \dots, P_m\}$

Transiciones

$T=\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$

Función de  
entrada

$I : T \longrightarrow P$

Función de salida

$O : P \longrightarrow T$

Multigrafo (de un nodo puede partir más de un arco), bipartito, dirigido



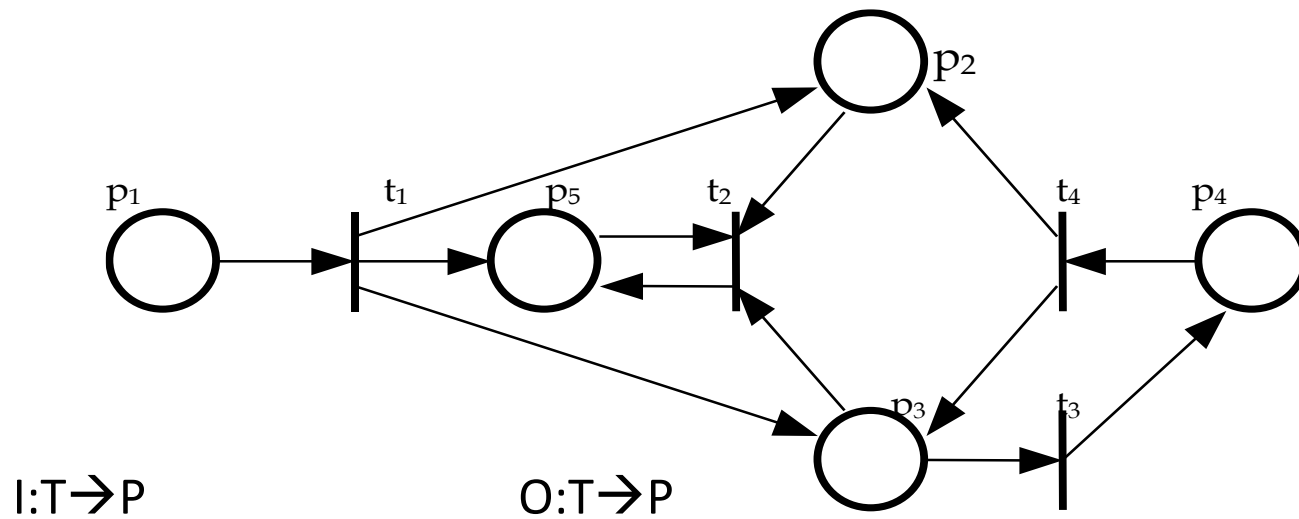
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

- » Los arcos indican a través de una flecha la relación entre sitios y transiciones y viceversa.
- » A los lugares se les asignan tokens (fichas) que se representan mediante un número o puntos dentro del sitio. Esta asignación de tokens a lugares constituye la marcación.
- » Luego de una marcación inicial se puede simular la ejecución de la red. El número de tokens asignados a un sitio es ilimitado.





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI



$I(t1) = \{P1\}$

$I(t2) = \{P2, P3, P5\}$

$I(t3) = \{P3\}$

$I(t4) = \{P4\}$

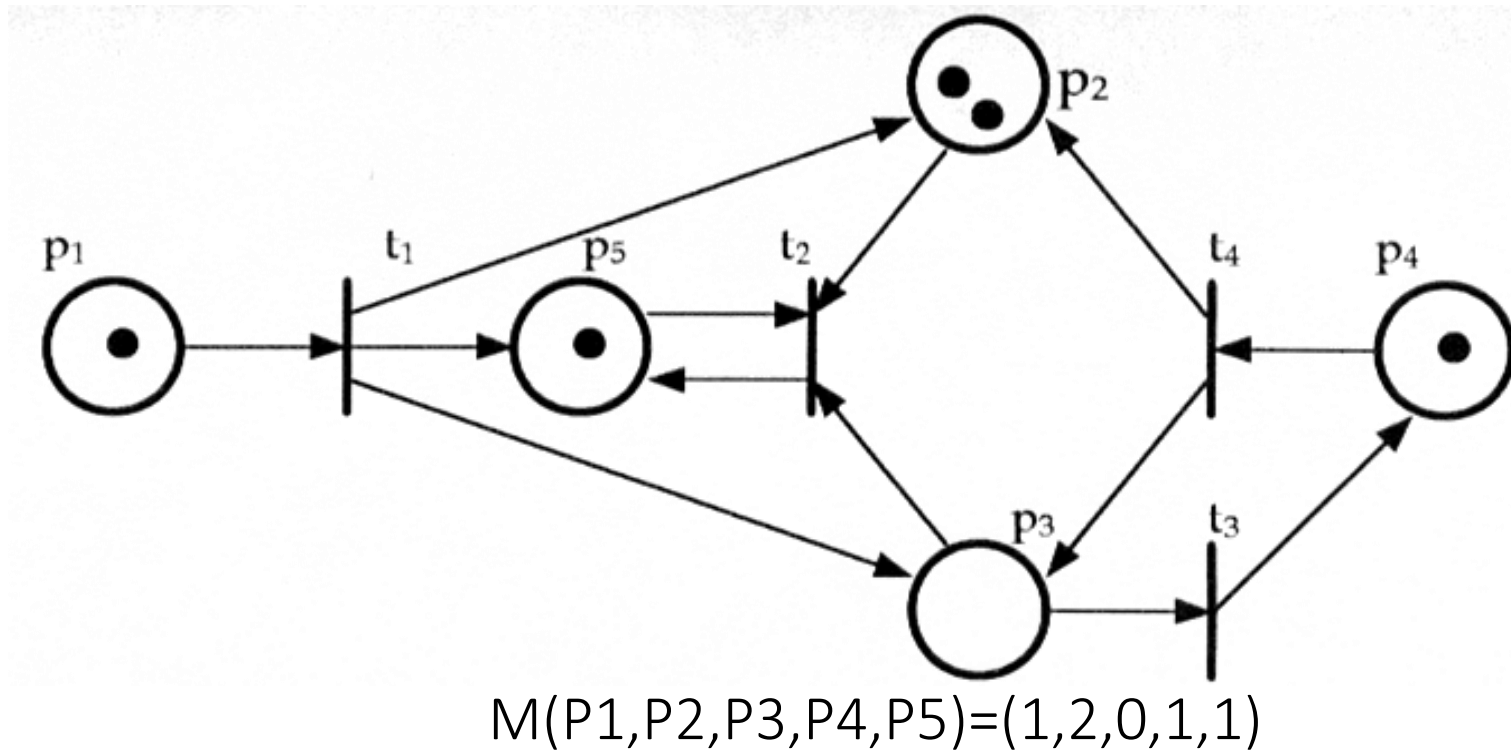
$O(t1) = \{P2, P3, P5\}$

$O(t2) = \{P5\}$

$O(t3) = \{P4\}$

$O(t4) = \{P2, P3\}$

# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

- » El conjunto de tokens asociado a cada estado sirve para manejar la coordinación de eventos y estados.
- » Una vez que ocurre un evento, un token puede “viajar” de uno de los estados a otro.
- » Las reglas de disparo provocan que los tokens “viajen” de un lugar a otro cuando se cumplen las condiciones adecuadas.
- » La ejecución es controlada por el número y distribución de los tokens.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

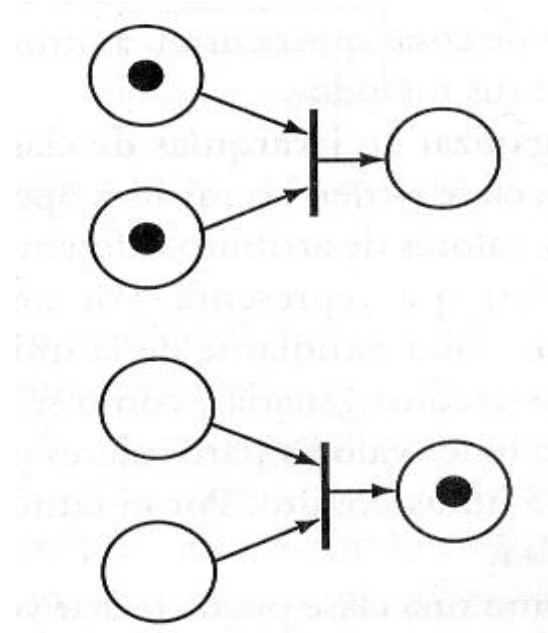
- » La ejecución de una Red de Petri se realiza disparando transiciones habilitadas.
- » Una transición está habilitada cuando cada lugar de entrada tiene al menos tantos tokens como arcos hacia la transición.
- » Disparar una transición habilitada implica remover tokens de los lugares de entrada y distribuir tokens en los lugares de salida (teniendo en cuenta la cantidad de arcos que llegan y la cantidad de arcos que salen de la transición).



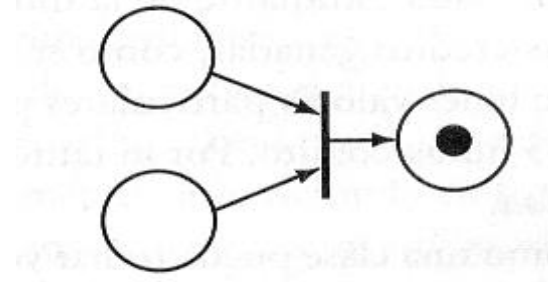
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

## »Transiciones

La transición está  
habilitada



La transición no está  
habilitada



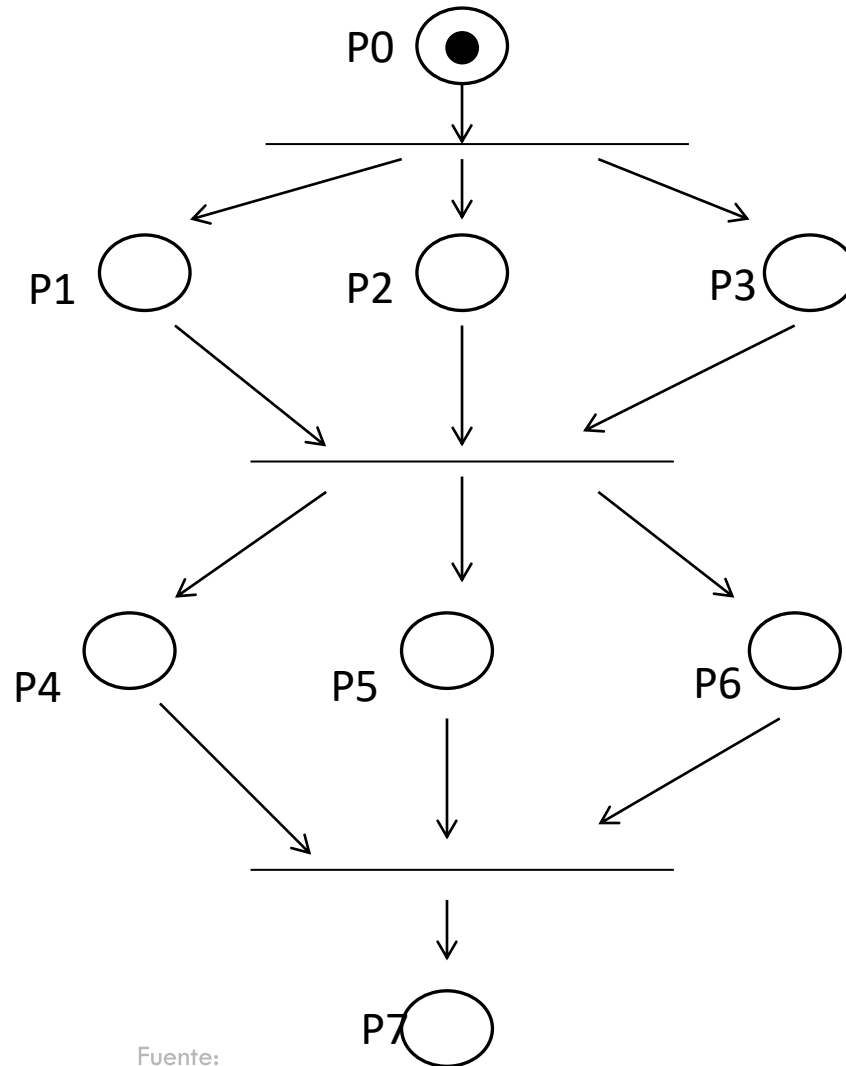
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

- » La ocurrencia de los eventos (transiciones) depende del estado del sistema.
- » Una condición puede ser V (con token) o F (sin token)
- » La ocurrencia de un evento está sujeta a que se den ciertas condiciones (pre) y al ocurrir el evento causa que se hagan verdaderas las post-condiciones.
- » Las RP son asincrónicas y el orden en que ocurren los eventos es uno de los permitidos
  - La ejecución es NO DETERMINÍSTICA
- » Se acepta que el disparo de una transición es instantáneo.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

» Paralelismo



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

## » Sincronización

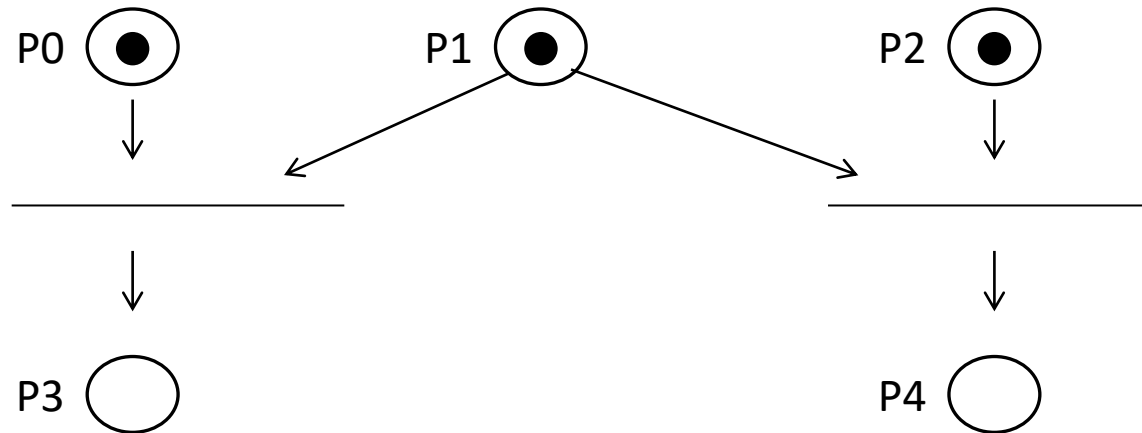
- Para que varios procesos colaboren en la solución de un problema es necesario que compartan información y recursos pero esto debe ser controlado para asegurar la integridad y correcta operación del sistema.





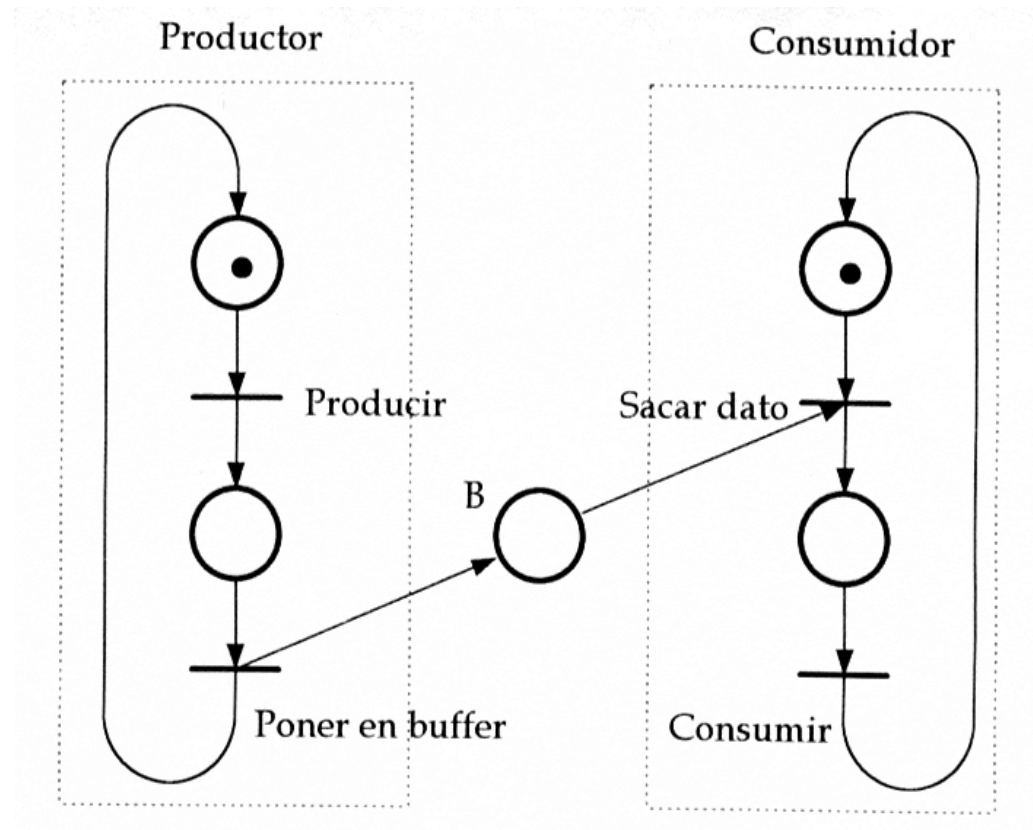
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

» Expresión de exclusión mutua



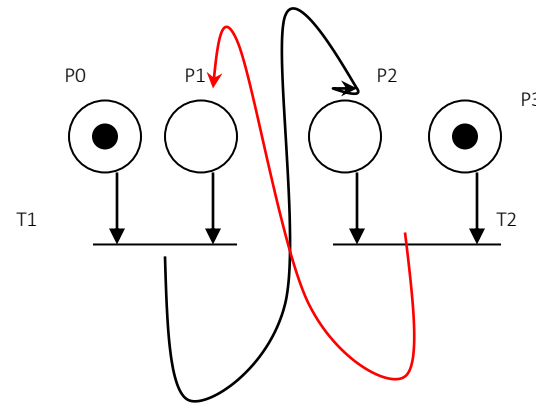
# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

## »Productor - Consumidor



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — REDES DE PETRI

»Condición de bloqueo



# REDES DE PETRI - EJERCICIO

Los autos llegan a una estación de servicios para cargar combustible, la estación solo posee lugar de espera para cinco autos, de no haber lugar quedara esperando fuera de la estación, hasta que se libere un lugar y pasaran a esperar adentro. La estación tiene tres surtidores, cada surtidor atiende de un auto a la vez, una vez finalizada la carga, los autos pasan a esperar que se libere una de las dos cajas, las cajas atienden de un auto a la vez, una vez que realizado el pago el auto se retira



3 SURTIDORES  
1 AUTO POR SURTIDOR

5 LUGARES DE ESPERA



COLA DE ESPERA  
PARA PAGAR SIN LIMITES



2 CAJAS  
PASAN UNO POR VEZ

LOS AUTOS  
LLEGAN Y ESPERAN



Los autos llegan a una estación de servicios para cargar combustible, la estación solo posee lugar de espera para cinco autos, de no haber lugar quedara esperando fuera de la estación

3 SURTIDORES  
1 AUTO POR SURTIDOR

5 LUGARES DE ESPERA

COLA DE ESPERA  
PARA PAGAR SIN LIMITES



2 CAJAS  
PASAN UNO POR VEZ

La estación tiene tres surtidores, cada surtidor atiende de un auto a la vez,

3 SURTIDORES  
1 AUTO POR SURTIDOR

5 LUGARES DE ESPERA

COLA DE ESPERA  
PARA PAGAR SIN LIMITES

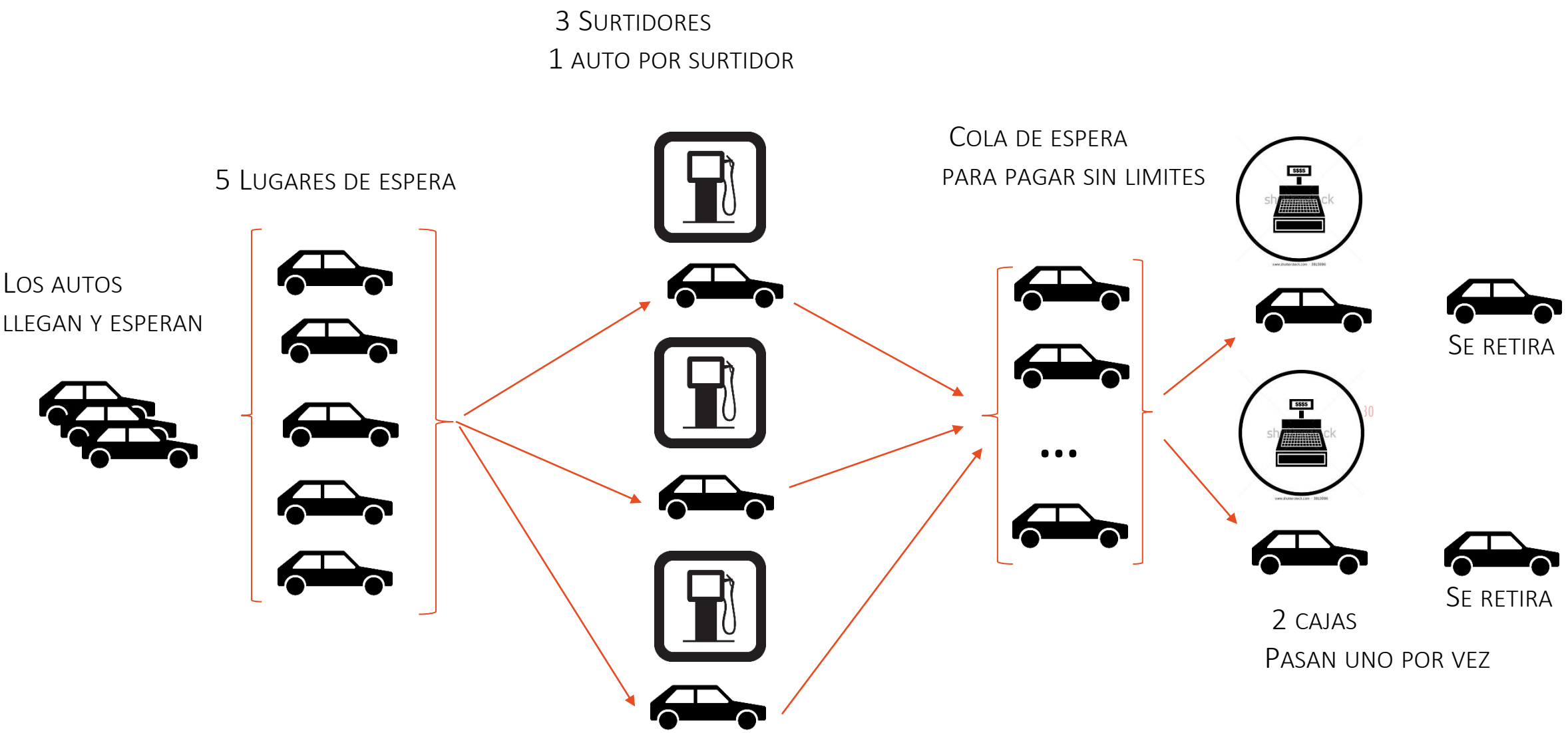


2 CAJAS  
PASAN UNO POR VEZ

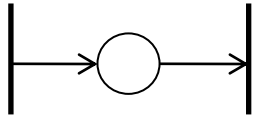
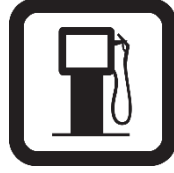


SE RETIRA

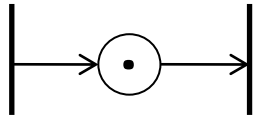
Finalizada la carga, los autos pasa a esperar que se libere una de las dos cajas, las cajas atienden de un auto a la vez, una vez que realizado el pago el auto se retira



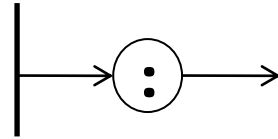




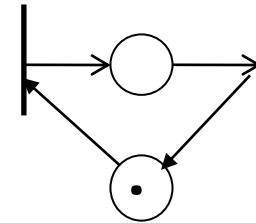
SURTIDOR LIBRE



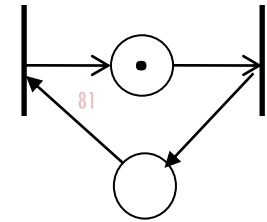
SURTIDOR OCUPADO



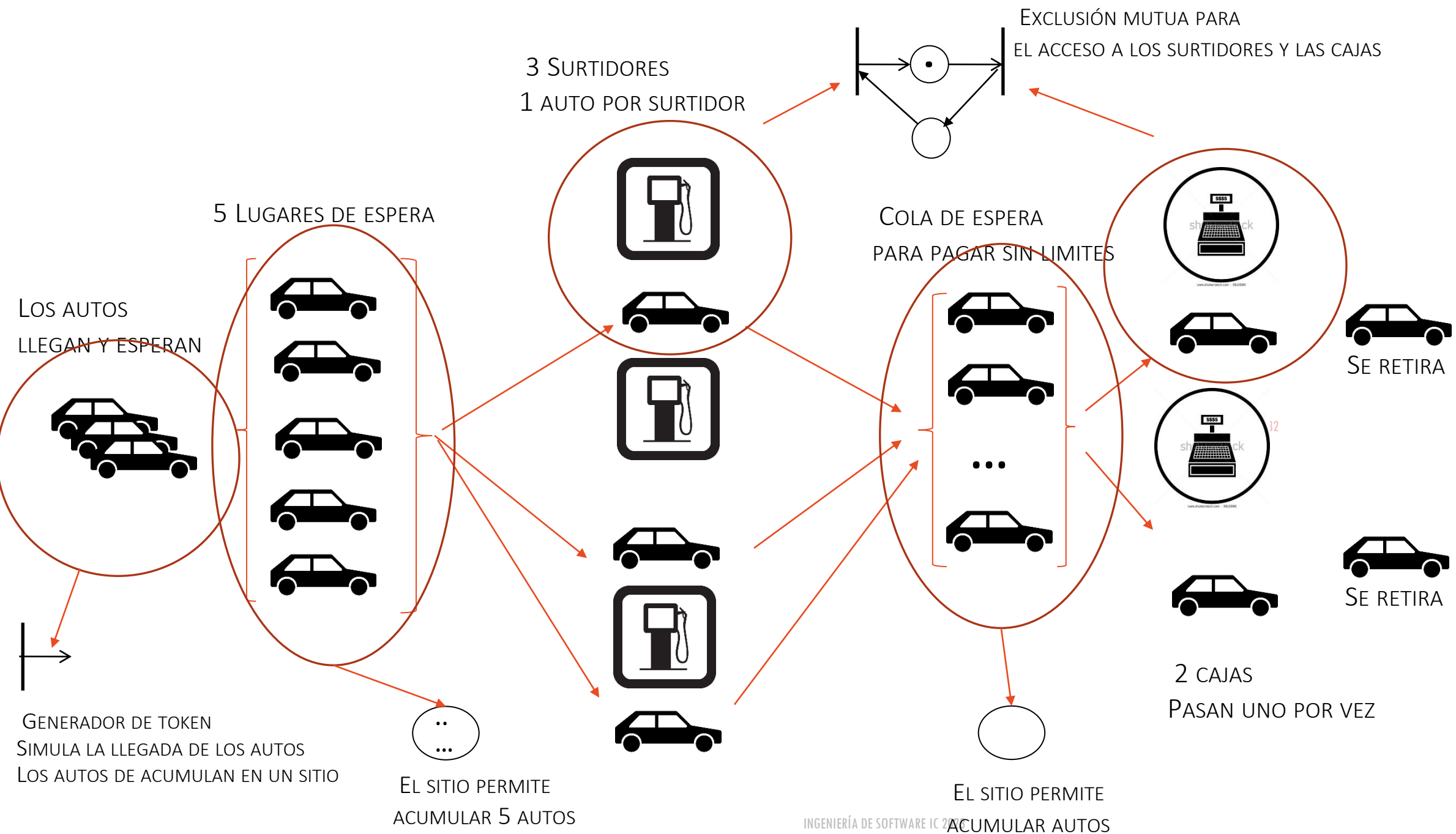
SURTIDOR OCUPADO  
SIN RESTRICCIONES



SURTIDOR LIBRE  
CON RESTRICCIÓN DE UN AUTO



SURTIDOR OCUPADO  
CON RESTRICCIÓN DE UN AUTO



LOS AUTOS  
LLEGAN Y ESPERAN  
PARA ENTRAR EN  
LA ESTACIÓN

5 LUGARES DE ESPERA

3 SURTIDORES  
1 AUTO POR SURTIDOR

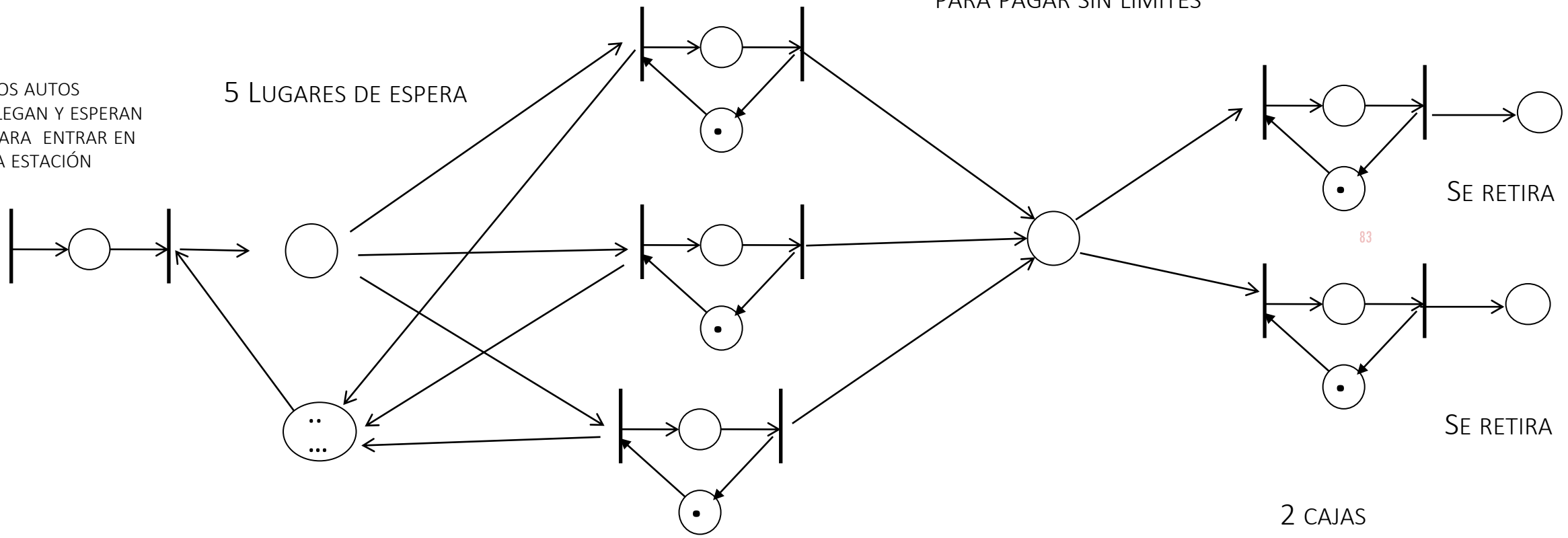
COLA DE ESPERA  
PARA PAGAR SIN LIMITES

SE RETIRA

SE RETIRA

2 CAJAS  
PASAN UNO POR VEZ

83



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Modelo de Casos de Uso

- Proceso de modelado de las “funcionalidades” del sistema en término de los eventos que interactúan entre los usuarios y el sistema.
- Tiene sus orígenes en el modelado orientado a objetos (Jacobson 1992) pero su eficiencia en modelado de requerimientos hizo que se independice de la técnica de diseño utilizada, siendo aplicable a cualquier metodología de desarrollo.
- El uso de CU facilita y alienta la participación de los usuarios



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Modelo de Casos de Uso

- Beneficios
  - Herramienta para capturar requerimientos funcionales
  - Descompone el alcance del sistema en piezas mas manejables
  - Medio de comunicación con los usuarios
    - Utiliza lenguaje común y fácil de entender por las partes
  - Permite estimar le alcance del proyecto y el esfuerzo a realizar
  - Define una línea base para la definición de los planes de prueba
  - Define una línea base para toda la documentación del sistema
  - Proporciona una herramienta para el seguimiento de los requisitos



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

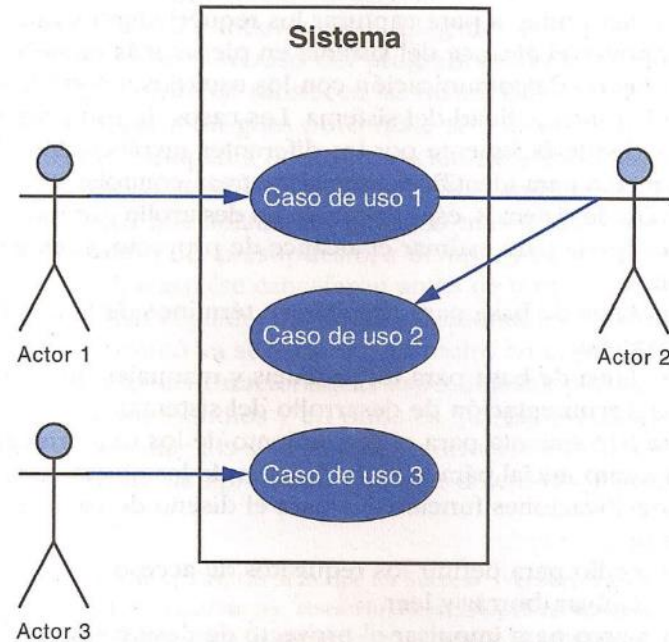
- Diagrama de Casos de Uso
  - Ilustra las interacciones entre el sistema y los actores
- Escenarios (narración del CU)
  - Descripción de la interacción entre el actor y el sistema para realizar la funcionalidad



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS – CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo «

- Diagrama de Casos de Uso
- Ejemplo



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Caso de Uso
    - Representa un objetivo (funcionalidad) individual del sistema y describe la secuencia de actividades y de interacciones para alcanzarlo
    - Para que el CU sea considerado un requerimiento debe estar acompañando de su respectivo escenario

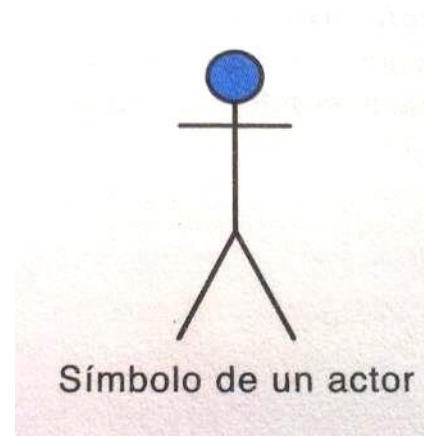




# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Actores
    - Un actor inicia una actividad (CU) en el sistema
    - Representa un papel desempeñado por un usuario que interactúa (rol)
    - Puede ser una persona, sistema externo o dispositivo externo que emita un evento (sensor, reloj)



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

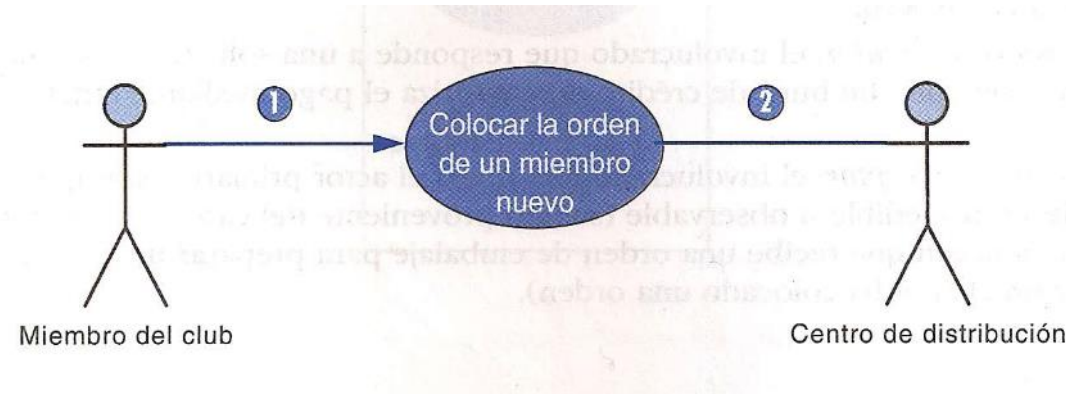
- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Relaciones
    - Asociaciones
    - Extensiones (Extends)
    - Uso o Inclusión (Uses)
    - Dependencia (Depends)
    - Herencia



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Asociaciones
  - Relación entre un actor y un



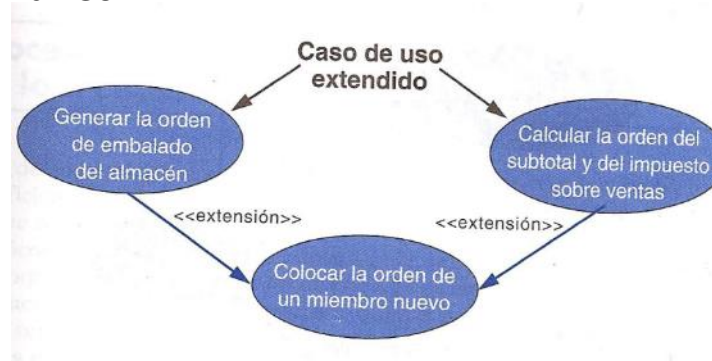
(1) El Actor inicia el caso de uso

(2) El caso de uso interacciona con actor

# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS – CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

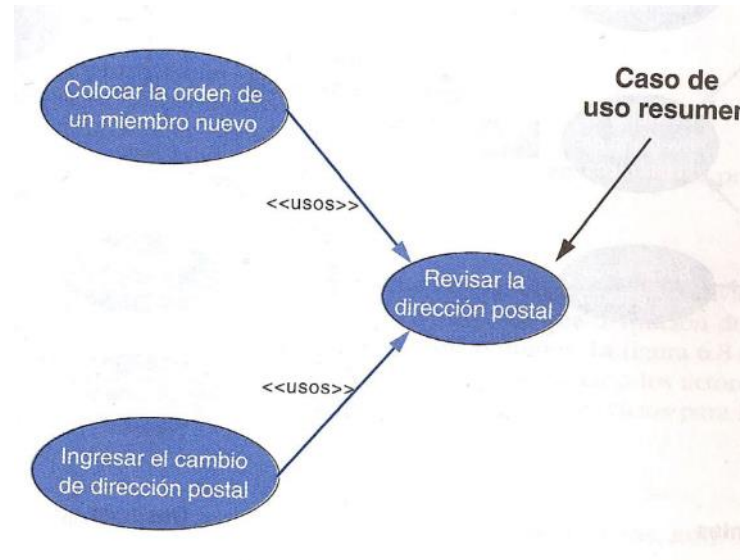
- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Extensiones
  - Un CU extiende la funcionalidad de otro CU
  - Un CU puede tener muchos CU extensiones
  - Los CU extensiones solo son iniciados por un CU



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS – CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

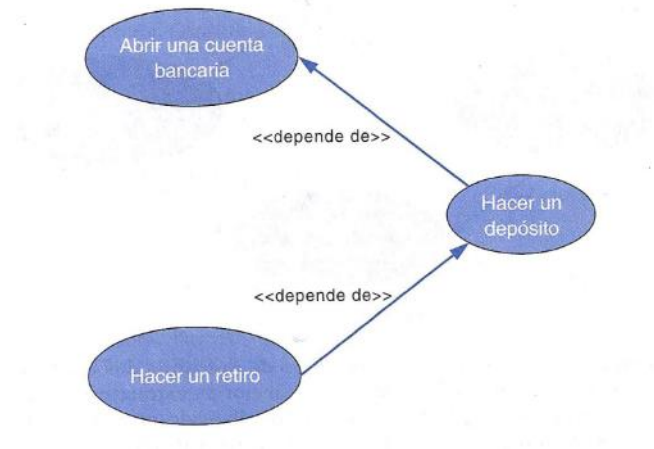
- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Uso o inclusión
  - Reduce la redundancia entre dos o más CU al combinar los pasos comunes de los CU



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## » Elementos del Modelo de Casos de Uso

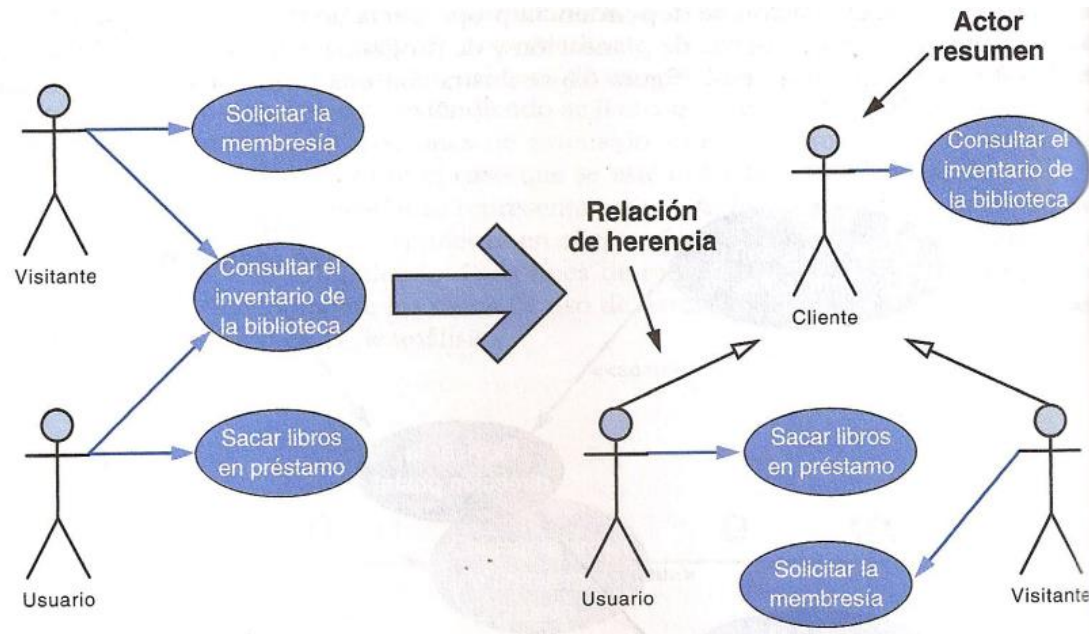
- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Dependencia
  - Relación entre CU que indica que un CU no puede realizarse hasta que se haya realizado otro CU



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS – CASOS DE USO

## » Elementos del Modelo de Casos de Uso

- Elementos del Diagrama de Casos de Uso
  - Herencia
  - Relación entre actores donde un actor hereda las funcionalidades de uno o varios actores



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Elementos del Modelo de Casos de Uso

- Escenarios (narración del CU)
  - Conceptos Generales
  - Descripción de la interacción del escenario
  - Descripción de eventos alternativos





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Proceso de modelado

- Identificar a los actores
- Identificar los CU para los requerimientos
- Construir el diagrama
- Realizar los escenarios



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Proceso de modelado

- Identificar a los actores
  - Dónde buscar actores potenciales:
    - Diagrama de contexto que identifique el alcance del sistema
    - Documentación o manuales existentes
    - Minutas de reunión
    - Documentos de requerimientos
  - Responder a:
    - ¿Quién o qué proporciona las entradas al sistema?
    - ¿Quién o qué recibe las salidas del sistema?
    - ¿Se requieren interfaces con otros sistemas?
    - ¿Quien mantendrá la información en el sistema?
  - Deberán nombrarse con un sustantivo o frase sustantiva



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Proceso de modelado

- Identificar a los actores
- Identificar los CU para los requerimientos
  - Responder a
    - ¿Cuáles son las principales tareas del actor?
    - ¿Qué información necesita el actor del sistema?
    - ¿Qué información proporciona el actor al sistema?
    - Necesita el sistema informar al actor de eventos o cambios ocurridos
    - Necesita el actor informar al sistema de eventos o cambios ocurridos
- Construir el diagrama
- Realizar los escenarios



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO

## »Conceptos importantes

- Un CU debe representar una funcionalidad concreta
- La descripción de los pasos en los escenarios debe contener más de un paso, para representar la interacción entre los componentes
- El uso de condicionales en el curso normal, es limitado a la invocación de extensiones, ya que este flujo representa la ejecución del caso sin alteraciones
- Las pre condiciones no deben representarse en los cursos alternativos, ya que al ser una pre-condición no va a ocurrir
- Los “uses” deben ser accedidos por lo menos desde dos CU



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO — EJEMPLO

- » Un sitio web brinda información acerca de los artículos periodísticos más destacados de la semana. La información puede ser accedida por usuarios registrados o anónimos. A los usuarios registrados se les permite leer y/o descargar los artículos. Si el artículo tiene categoría “exclusiva” la descarga del artículo tendrá un costo. El pago es mediante tarjeta de crédito.
- » A los usuarios anónimos sólo se les permite leer los artículos.
- » Un usuario anónimo puede registrarse y pasar a ser un usuario registrado, para lo cual debe completar los datos personales, ingresar el número de tarjeta de crédito a la que se cargará el monto mensual del abono.
- » Los usuarios registrados pueden modificar sus datos personales.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS — CASOS DE USO — EJEMPLO

## » Identificar los actores:

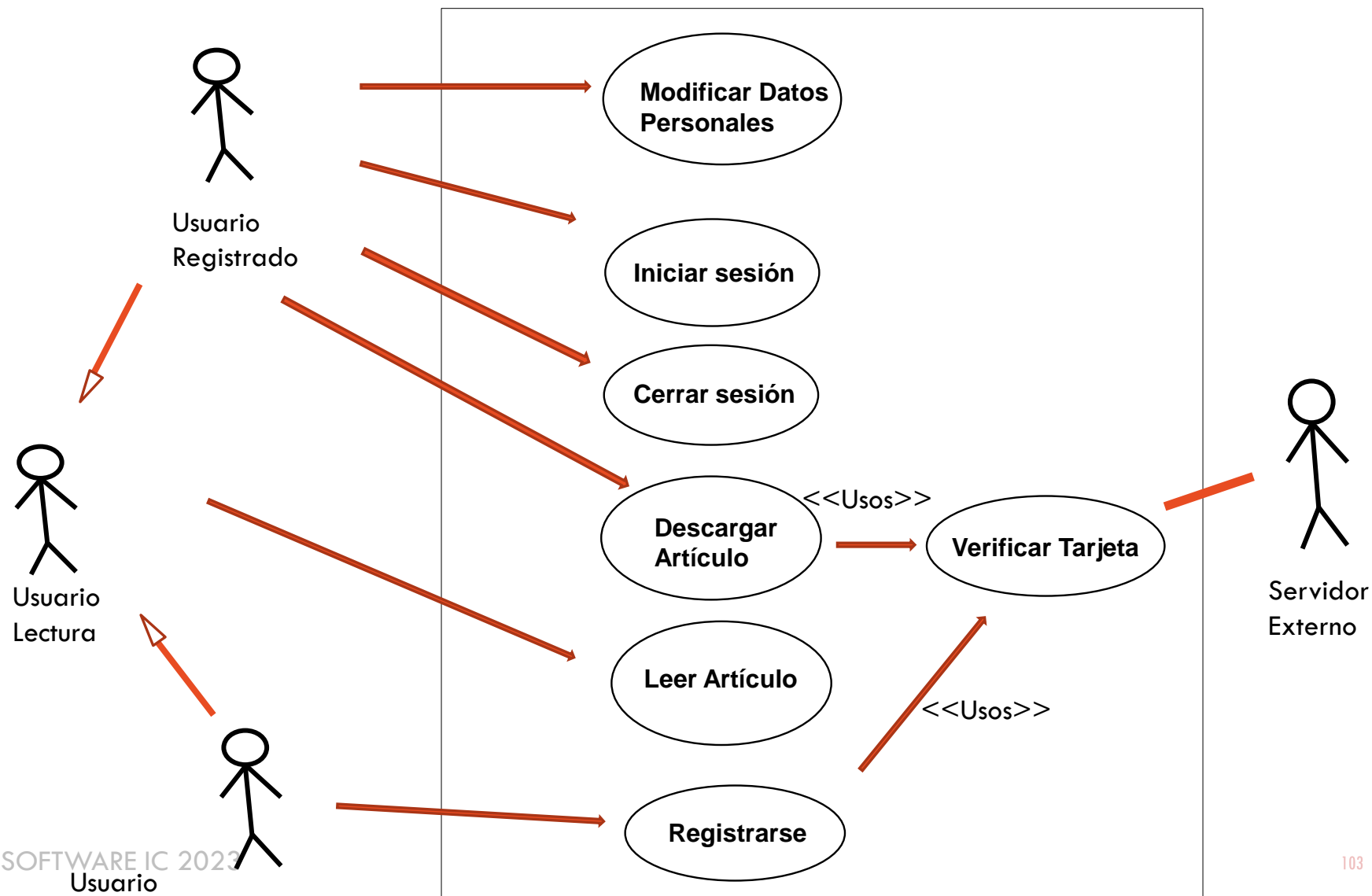
- Usuario Anónimo
- Usuario Registrado
- Servidor Externo (Banco)

## » Identificar casos de uso

- Leer Artículo
- Descargar Artículo
- Registrarse
- Modificar Datos Personales
- Iniciar Sesión
- Cerrar Sesión
- Verificar Tarjeta



# CASOS DE USO – EJEMPLO - DIAGRAMA



# CASOS DE USO - ESCENARIOS

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Iniciar sesión	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado inicia sesión con su nombre de usuario y contraseña.	
<b>Actores:</b>	Usuario Registrado	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema	
<b>Ocasionador:</b>	El usuario accede al sitio web para iniciar una sesión.	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<b>Paso 1:</b> el usuario selecciona la opción de iniciar sesión. <b>Paso 3:</b> el usuario ingresa el nombre de usuario. <b>Paso 4:</b> el usuario ingresa la contraseña. <b>Paso 5:</b> el usuario presiona ingresar.	<b>Paso 2:</b> el sistema presenta la pantalla donde se solicita al usuario y contraseña. <b>Paso 6:</b> el sistema verifica el nombre de usuario y contraseña. <b>Paso 7:</b> el sistema presenta la pantalla de sesión iniciada.
<b>Curso Alternativo:</b>	<b>Paso alternativo 6:</b> el usuario o la contraseña no son válidas. Se notifica la discrepancia y se le pide nuevamente que ingrese dichos datos.	
<b>Postcondición:</b>	La sesión ha sido iniciada exitosamente y las opciones para usuarios registrados aparecen habilitadas.	





# CASOS DE USO - ESCENARIOS

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Cerrar sesión	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado cierra la sesión.	
<b>Actores:</b>	Usuario Registrado	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener una sesión iniciada.	
<b>Ocasionador:</b>	El usuario quiere cerrar la sesión que tiene iniciada.	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<b>Paso 1:</b> el usuario selecciona la opción de cerrar sesión. <b>Paso 3:</b> el usuario confirma la operación.	<b>Paso 2:</b> el sistema solicita la confirmación del usuario. <b>Paso 4:</b> el sistema cierra la sesión y vuelve a la pantalla de iniciar una nueva sesión.
<b>Curso Alternativo:</b>	<b>Paso alternativo 3:</b> el usuario cancela la operación. El sistema continúa en la pantalla en la cual estaba y la sesión continúa abierta. Fin del caso de uso.	
<b>Postcondición:</b>	La sesión ha sido cerrada exitosamente, las opciones para usuarios registrados son ocultas y se eliminan los datos de sesión.	



# CASOS DE USO - ESCENARIOS

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Leer Artículo	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado selecciona un artículo para leer.	
<b>Actores:</b>	Usuario Lectura	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario se encuentra en la pantalla donde se encuentra el listado de artículos en pantalla.	
<b>Ocasionador:</b>	El usuario quiere iniciar la lectura de un artículo existente en el listado de artículos.	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<b>Paso 1:</b> el usuario selecciona la opción <i>Leer</i> para un artículo determinado.	<b>Paso 2:</b> el sistema verifica que el artículo este disponible para su completa visualización. <b>Paso 3:</b> el sistema visualiza en pantalla el artículo.
<b>Curso Alternativo:</b>	<b>Paso alternativo 2:</b> la verificación de abrir el artículo falla. Se notifica la ausencia del artículo. El sistema cancela la operación y continúa en la pantalla en la cual estaba. Fin del caso de uso.	
<b>Postcondición:</b>	El artículo fue abierto y se visualiza en pantalla de manera completa.	



<b>Nombre del caso de uso:</b>	Descargar Artículo	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado selecciona un artículo para descargar.	
<b>Actores:</b>	Usuario Registrado	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener una sesión iniciada.	
<b>Ocasionador:</b>	El usuario se encuentra en la pantalla donde se encuentra el listado de artículos en pantalla.	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<p><b>Paso 1:</b> el usuario selecciona la opción <i>Descargar</i> para un artículo determinado.</p> <p><b>Paso 3:</b> el usuario confirma la operación.</p>	<p><b>Paso 2:</b> el sistema verifica la existencia y el tipo de artículo a descargar y solicita confirmación.</p> <p><b>Paso 4:</b> Si el artículo es del tipo "exclusivo".</p> <p><b>4.1</b> El sistema ejecuta el caso de uso Verificar tarjeta.</p> <p><b>Paso 5:</b> El sistema realiza la descarga del artículo y marca al artículo como ya descargado.</p>
<b>Curso Alternativo:</b>	<p><b>Paso alternativo 2:</b> : la verificación de descargar el artículo falla. Se notifica la ausencia del artículo. El sistema cancela la operación y continúa en la pantalla en la cual estaba. Fin del caso de uso.</p> <p><b>Paso alternativo 3:</b> el usuario cancela la operación. El sistema cancela la descarga y continúa en la pantalla en la cual estaba.</p> <p><b>Paso alternativo 4.1:</b> la tarjeta no es válida. Se notifica la discrepancia, se cancela la operación quedando en la pantalla en la cual estaba.</p>	
<b>Postcondición:</b>	El artículo fue descargado y se registró una descarga más para el usuario que realizó la descarga.	



# CASOS DE USO - ESCENARIOS

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Modificar Datos Personales	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe el evento en el que un usuario registrado modifica sus datos personales que ingresa al registrarse.	
<b>Actores:</b>	Usuario Registrado	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener una sesión iniciada.	
<b>Ocasionador:</b>	El usuario quiere iniciar la modificación de sus datos personales.	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<b>Paso 1:</b> el usuario selecciona la opción modificar datos personales. <b>Paso 3:</b> el usuario realiza las modificaciones deseadas. <b>Paso 4:</b> el usuario confirma la modificación.	<b>Paso 2:</b> el sistema muestra la pantalla de modificación de datos personales. <b>Paso 5:</b> el sistema valida los datos modificados. <b>Paso 6:</b> el sistema registra la modificación de los datos personales.
<b>Curso Alterno:</b>	<b>Paso alternativo 4:</b> el usuario cancela la operación. El sistema cancela la modificación y retorna a a la pantalla en la cual estaba antes de iniciar la solicitud de modificación. <b>Paso alternativo 5:</b> la validación falla. Se notifica la discrepancia, se cancela la operación quedando en la pantalla en la cual estaba.	
<b>Postcondición:</b>	Los datos del usuario son actualizados.	



<b>Nombre del caso de uso:</b>	Registrarse	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe el evento en el que un usuario anónimo se registra en el sistema.	
<b>Actores:</b>	Usuario Anónimo	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario no tiene una cuenta registrada	
<b>Ocasionador:</b>	El usuario desea crear una cuenta en el sistema	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<p><b>Paso 1:</b> el usuario selecciona la opción <i>Registrarse</i>.</p> <p><b>Paso 3:</b> el usuario completa los datos y confirma.</p> <p><b>Paso 5:</b> el usuario ingresa los datos de la tarjeta de crédito.</p> <p><b>Paso 8:</b> el usuario confirma.</p>	<p><b>Paso 2:</b> el sistema solicita nombre de usuario y datos personales.</p> <p><b>Paso 4:</b> el sistema solicita los datos de la tarjeta de crédito.</p> <p><b>Paso 6:</b> se ejecuta el CU <i>Verificar tarjeta</i>.</p> <p><b>Paso 7:</b> el sistema solicita confirmación</p>
<b>Curso Alterno:</b>	<p><b>Paso alternativo 3:</b> el usuario cancela la operación. El sistema cancela la operación y retorna a a la pantalla en la cual estaba.</p> <p><b>Paso alternativo 6:</b> la tarjeta no es válida. Se notifica la discrepancia, se cancela la operación quedando en la pantalla en la cual estaba. Fin del caso de uso</p> <p><b>Paso alternativo 8:</b> el usuario cancela la operación. El sistema cancela la operación y retorna a la pantalla en la cual estaba. Fin del caso de uso</p>	
<b>Postcondición:</b>	Se creó una cuenta de usuario nueva.	



# CASOS DE USO - ESCENARIOS

<b>Nombre del caso de uso:</b>	Verificar tarjeta	
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso describe la interacción entre el sistema y un servidor externo para la validación de la tarjeta.	
<b>Actores:</b>	Servidor externo	
<b>Precondiciones:</b>	Se debe haber ejecutado el CU <i>Registrarse</i> o <i>Descargar Artículo</i>	
<b>Ocasionador:</b>	Se realiza el pago con tarjeta	
<b>Curso Normal:</b>	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<b>Paso 3:</b> el servidor externo valida los datos enviados. <b>Paso 4:</b> el servidor externo registra el monto. <b>Paso 5:</b> el servidor externo retorna el resultado.	<b>Paso 1:</b> el sistema establece la conexión con el servidor externo. <b>Paso 2:</b> el sistema envía los datos de la tarjeta al servidor externo. <b>Paso 6:</b> el sistema cierra la conexión con el servidor externo
<b>Curso Alternativo:</b>	<b>Paso alternativo 1:</b> Falla la conexión con el servidor externo. Se informa el error. Fin del caso de uso.	
<b>Postcondición:</b>	Los datos de la tarjeta fueron validados correctamente y se descontó el monto correspondiente en la misma.	



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS —HISTORIAS DE USUARIO

- »Una historia de usuario es una representación de un requisito de software escrito en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario.
- »Son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles para la especificación de requisitos
- »Acompañadas de las discusiones con los usuarios y las pruebas de validación
- »Debe ser limitada, esta debería poderse escribir sobre una nota adhesiva pequeña.
- »Son una forma rápida de administrar los requisitos de los usuarios sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin requerir de mucho tiempo para administrarlos.
- »Permiten responder rápidamente a los requisitos cambiantes.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS —HISTORIAS DE USUARIO

- » Generalmente se espera que la estimación de tiempo de cada historia de usuario se sitúe entre unas 10 horas y un par de semanas
  - Estimaciones mayores a dos semanas son indicativo de que la historia es muy compleja y debe ser dividida en varias historias.
- » Al momento de implementar las historias, los desarrolladores deben tener la posibilidad de discutir las con los clientes.
- » Si bien el estilo puede ser libre, la historia de usuario debe responder a tres preguntas: ¿Quién se beneficia?, ¿qué se quiere? y ¿cuál es el beneficio?
  - Como (rol) quiero (algo) para poder (beneficio).
  - Como usuario registrado deseo loguearme para poder poder empezar a utilizar la aplicación.





# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS —HISTORIAS DE USUARIO

## »Características

- Independientes unas de otras
  - De ser necesario, combinar las historias dependientes o buscar otra forma de dividir las historias de manera que resulten independientes.
- Negociables
  - La historia en si misma no es lo suficientemente explícita como para considerarse un contrato, la discusión con los usuarios debe permitir esclarecer su alcance y éste debe dejarse explícito bajo la forma de pruebas de validación.
- Valoradas por los clientes o usuarios
  - Los intereses de los clientes y de los usuarios no siempre coinciden, pero en todo caso, cada historia debe ser importante para alguno de ellos más que para el desarrollador.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS —HISTORIAS DE USUARIO

## »Características

- Estimables
  - Un resultado de la discusión de una historia de usuario es la estimación del tiempo que tomará completarla. Esto permite estimar el tiempo total del proyecto.
- Pequeñas
  - Las historias muy largas son difíciles de estimar e imponen restricciones sobre la planificación de un desarrollo iterativo. Generalmente se recomienda la consolidación de historias muy cortas en una sola historia.
- Verificables
  - Las historias de usuario cubren requerimientos funcionales, por lo que generalmente son verificables. Cuando sea posible, la verificación debe automatizarse, de manera que pueda ser verificada en cada entrega del proyecto.



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS —HISTORIAS DE USUARIO

## » Beneficios

- Al ser muy corta, ésta representa requisitos del modelo de negocio que pueden implementarse rápidamente (días o semanas)
- Necesitan poco mantenimiento
- Mantienen una relación cercana con el cliente
- Permite dividir los proyectos en pequeñas entregas
- Permite estimar fácilmente el esfuerzo de desarrollo
- Es ideal para proyectos con requisitos volátiles o no muy claros



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DINÁMICAS —HISTORIAS DE USUARIO

## »Limitaciones

- Sin pruebas de validación pueden quedar abiertas a distintas interpretaciones haciendo difícil utilizarlas como base para un contrato
- Se requiere un contacto permanente con el cliente durante el proyecto lo cual puede ser difícil o costoso
- Podría resultar difícil escalar a proyectos grandes
- Requiere desarrolladores muy competentes



# RESUMEN DE HOY

## Definición de Requerimientos

## Ingeniería de Requerimientos

- Viabilidad
- Obtención
- Especificación
- Validación

## Clasificación de requerimientos

- Funcionales
- No Funcionales

## Técnicas de especificación de requerimientos

- Estáticas
  - Referencia indirecta
  - Relaciones de recurrencia
  - Definición axiomática
  - Expresiones regulares
- Dinámicas
  - Tablas de decisión
  - Diagramas de transición de estados
  - Redes de Petri
  - Casos de Uso
  - Historias de Usuarios