



Tema 5. Modelado de interacciones del sistema

Modelado del Software

Fernando Pereñíguez García

Escuela Politécnica

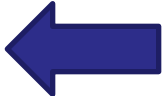


Contenidos

- Introducción
- Elementos de interacción
- Tipos de diagramas de interacción
 - Diagrama de secuencia
 - Diagrama de comunicación
 - Otros tipos de diagramas



Contenidos

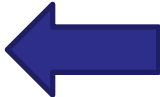
- **Introducción** 
- Elementos de interacción
- Tipos de diagramas de interacción
 - Diagrama de secuencia
 - Diagrama de comunicación
 - Otros tipos de diagramas



Propósito del modelado de interacción

- Las **interacciones** se usan para modelar **aspectos dinámicos** de un sistema.
- En cualquier sistema OO, los objetos interactúan entre sí **intercambiando mensajes**.
- Una interacción es:
 - ➔ Un conjunto de **mensajes**
 - ➔ Intercambiados entre un conjunto de **objetos**
 - ➔ Dentro de un **contexto**
 - ➔ Para lograr un **propósito**
- Las interacciones valen para describir el sistema software a nivel de usuario como de desarrollador.

Contenidos

- Introducción
- **Elementos de interacción** 
- Tipos de diagramas de interacción
 - Diagrama de secuencia
 - Diagrama de comunicación
 - Otros tipos de diagramas



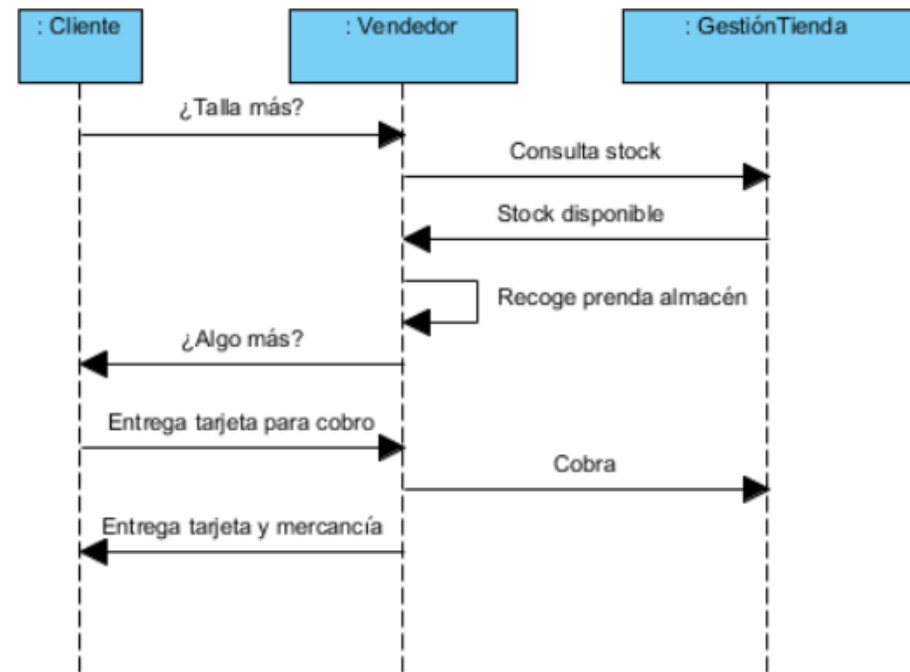
Elementos de interacción

- Modelar las interacciones de un sistema requiere conocer los siguientes conceptos:
 - **Interacción**
 - **Objeto**
 - **Rol**
 - **Enlace**
 - **Mensaje**
 - **Secuenciación**



Interacción

- Modela un **escenario** concreto, presentando:
 - Los **objetos** que colaboran
 - Los **mensajes enviados** entre los objetos
- Las interacciones se centran en los **mensajes intercambiados** entre los objetos, y no en los datos asociados a esos mensajes.



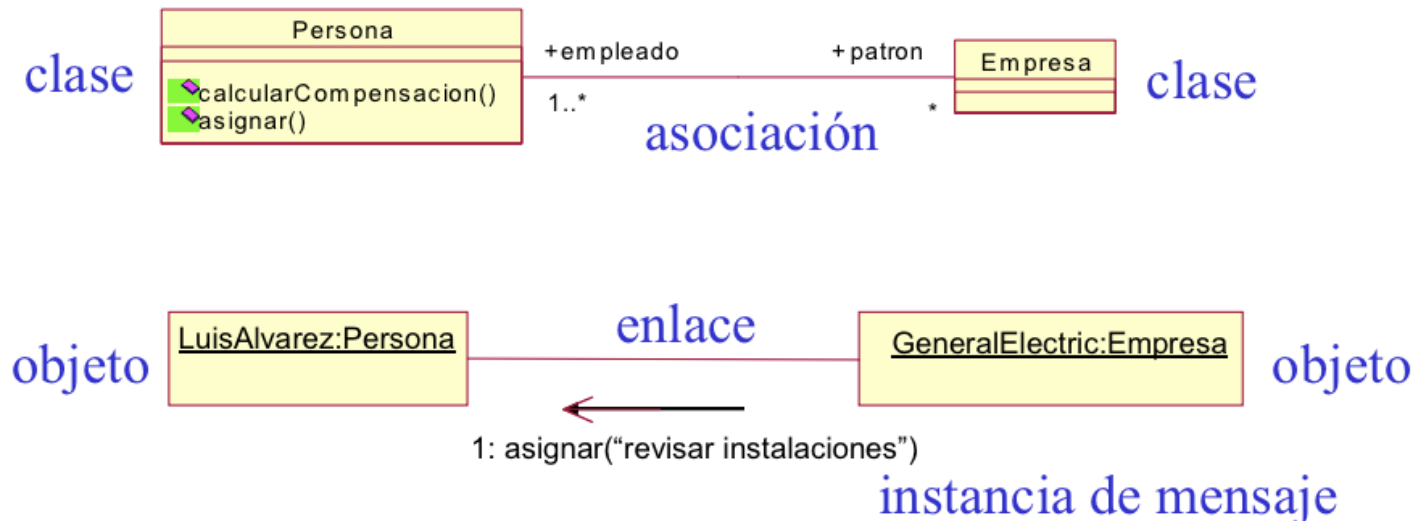
Objetos (instancias y roles)

- Los objetos que participan en una interacción son:
 - **INSTANCIAS:** elementos concretos que representan algo del mundo real
 - **ROLES:** elementos prototípicos que representan cualquier elemento de un cierto tipo.
- Lo habitual será que en un diagrama de interacción aparezcan objetos que son instancias de clases.
- No obstante, también pueden aparecer instancias de:
 - Componentes, nodos y casos de uso.



Enlace

- Son las conexiones entre objetos
 - Representan **instancias** de una asociación entre clases
- Los enlaces especifican un camino a lo largo del cual un objeto puede enviar un mensaje a otro objeto.



Mensaje (i)

- Especificación de una **comunicación entre objetos** a través de la que se **transmite información**.
- El envío y recepción de un mensaje es la ocurrencia de un **evento** en el sistema
- La recepción de un mensaje por parte de un objeto desencadena una **acción**
 - La acción puede provocar cambios en el estado del objeto receptor y en los objetos accesibles desde él.

Mensaje (ii)

- UML distingue distintos tipos de mensajes:

Llamada 



- Mensaje síncrono: el emisor espera hasta recibir el resultado

Envío 

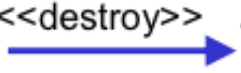

- Mensaje asíncrono: el emisor no espera recibir el resultado

Retorno 

- Devuelve un valor al emisor

Creación  

- Crea un objeto

Destrucción  

- Destruye un objeto. El objeto puede destruirse a sí mismo.

- Un mensaje puede incluir **argumentos y valores de retorno**.

Mensaje (iii)

- Un mensaje puede incluir **argumentos** y **valores de retorno**.
- Los **argumentos** pueden aparecer en...
 - Mensajes de tipo **llamada** y **envío**
- Los **valores de retorno** pueden aparecer en...
 - Mensajes de tipo **retorno**.



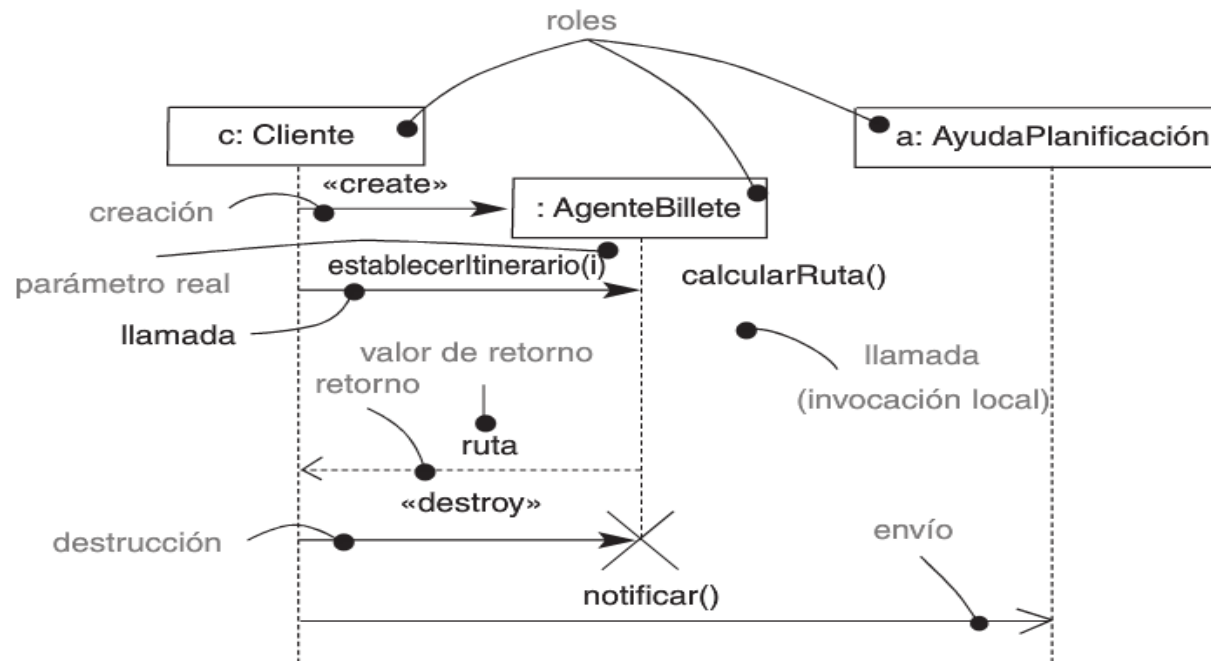
Mensaje (iv)

- La sintaxis para los mensajes en los diagramas de secuencia es:

```
[numeroSecuencia:] [<atributo>=]  
<nombreMensaje>[ (<argumentos> ) ][ :valorRetorno ]
```

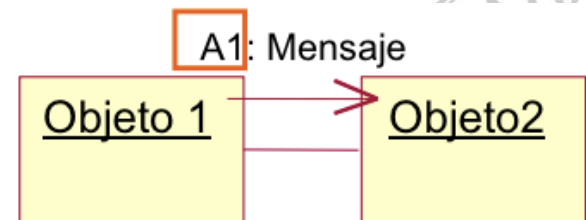
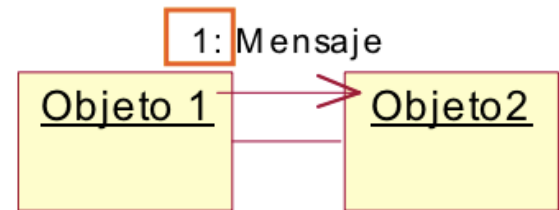
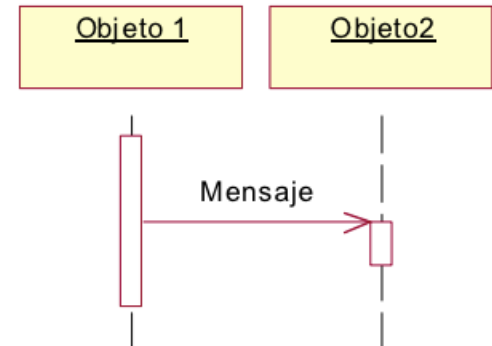
- Tener en cuenta que:
 - Sólo el nombre es obligatorio
 - <atributo> debe ser un atributo de la clase invocante donde se almacena el valor de retorno de la invocación
- Ejemplos:
`calcularDescuento(importe, dto)`
`importe=obtenerTotal(15, variable)`

Mensaje (v)

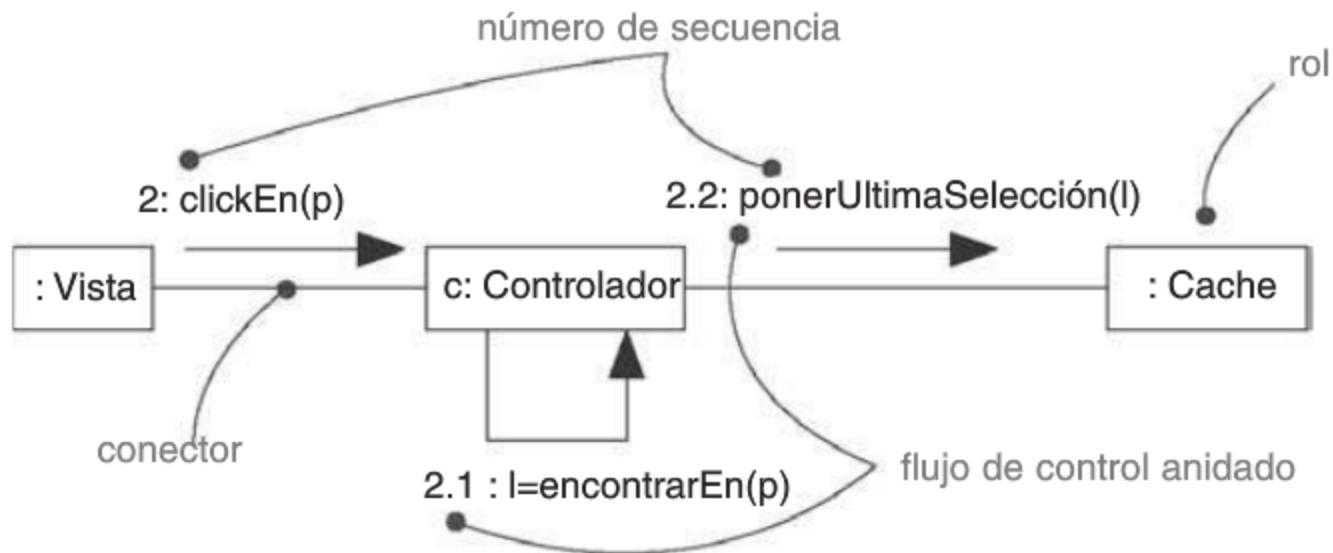


Secuenciación


- Es una secuencia de mensajes entre objetos.
 - El flujo de mensajes está **ordenado temporalmente**.
 - Para mejorar la visualización, indicar la **posición del mensaje** respecto a la secuencia
 <nº secuencia>: <mensaje>
 - Cuando hay varios flujos, además **identificar cada flujo**.
 <idflujo> <nºsecuencia>: <mensaje>



Secuenciación



Contenidos

- Introducción
- Elementos de interacción
- **Tipos de diagramas de interacción** 
 - Diagrama de secuencia
 - Diagrama de comunicación
 - Otros tipos de diagramas



Diagramas de interacción en UML

- Los diagramas de interacción son un grupo de diagramas de comportamiento que **muestran una interacción**.
 - Conjunto de **objetos/roles** y **mensajes** intercambiados entre ellos.
 - Los objetos colaboran para ofrecer servicios ofrecidos por el sistema software.
- Cubren la **vista dinámica de un sistema**
- UML2 incluye los siguientes tipos:
 - **Secuencia**
 - **Comunicación**
 - **Tiempos**
 - **Revisión de las Interacciones**



Contenidos

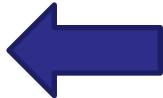
- Introducción
- Elementos de interacción
- Tipos de diagramas de interacción
 - **Diagrama de secuencia** 
 - Diagrama de comunicación
 - Otros tipos de diagramas



Diagrama de **Secuencia**

- Resalta la **ordenación temporal** de los mensajes intercambios durante la interacción.
- En la práctica, estos diagramas se emplean para mostrar como **interaccionan unos objetos** con otros durante un **caso de uso**.
- Tienen dos características principales:
 - **Línea de Vida**
 - **Foco de Control**



Diagrama de Secuencia

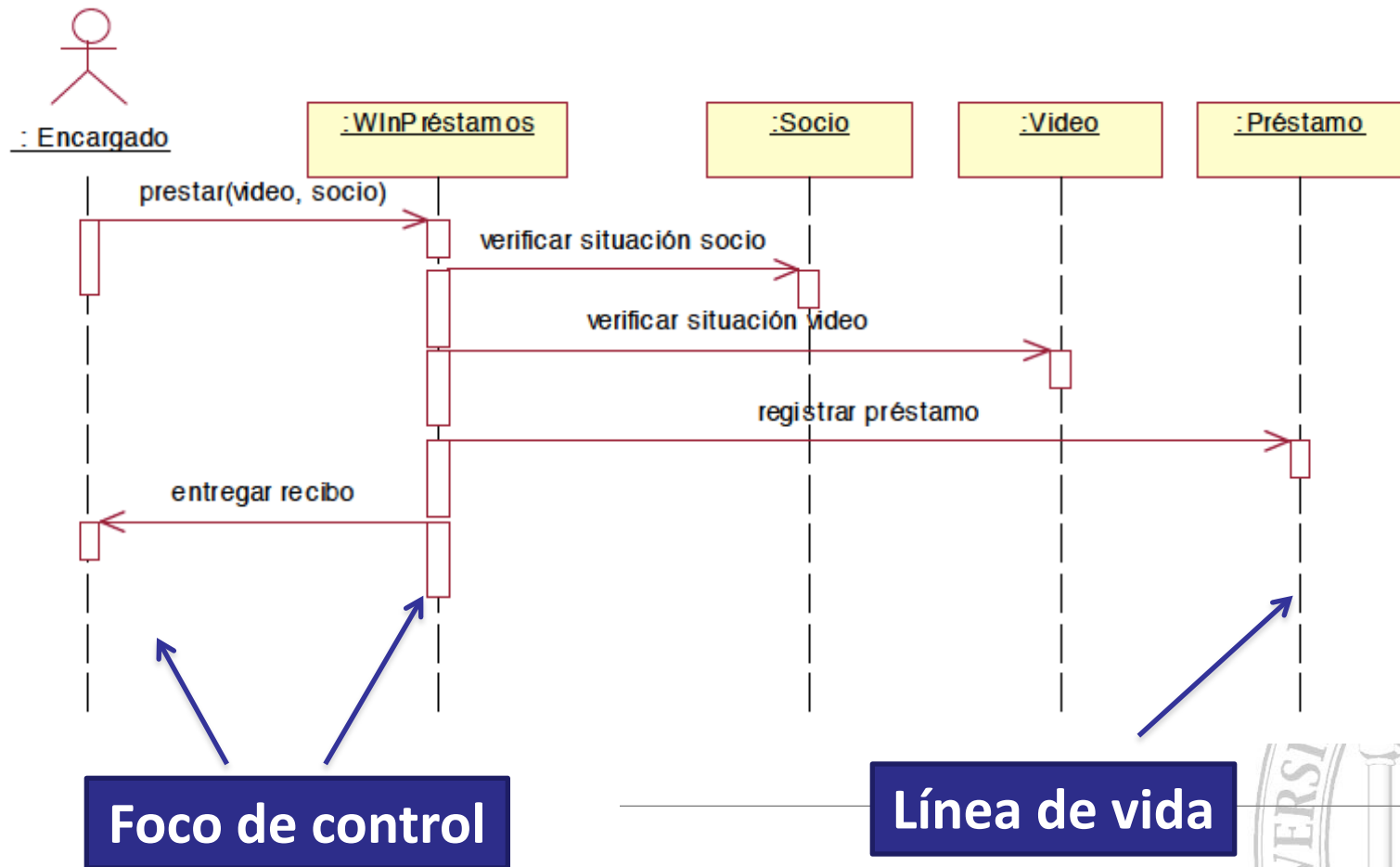


Diagrama de Secuencia

- **Línea de vida:**
 - Representa la existencia de un objeto a lo largo de un periodo de tiempo
 - Con la línea de vida se puede indica la creación o destrucción de objetos/roles

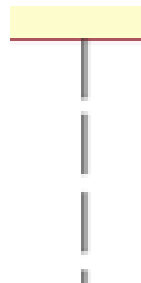


Diagrama de Secuencia

- **Foco de Control (o Barra de Activación):**
 - Tiempo que un objeto ejecuta una acción
 - Se muestra como un rectángulo superpuesto sobre la línea de vida
 - Su uso es **opcional**
 - Útil para mostrar anidamiento de llamadas:
 - Colocar otro foco de control ligeramente a la derecha del foco padre (medio superpuesto)
 - Pueden haber **llamadas recursivas**



Ejemplo

- Proceso de realización de compra en supermercado

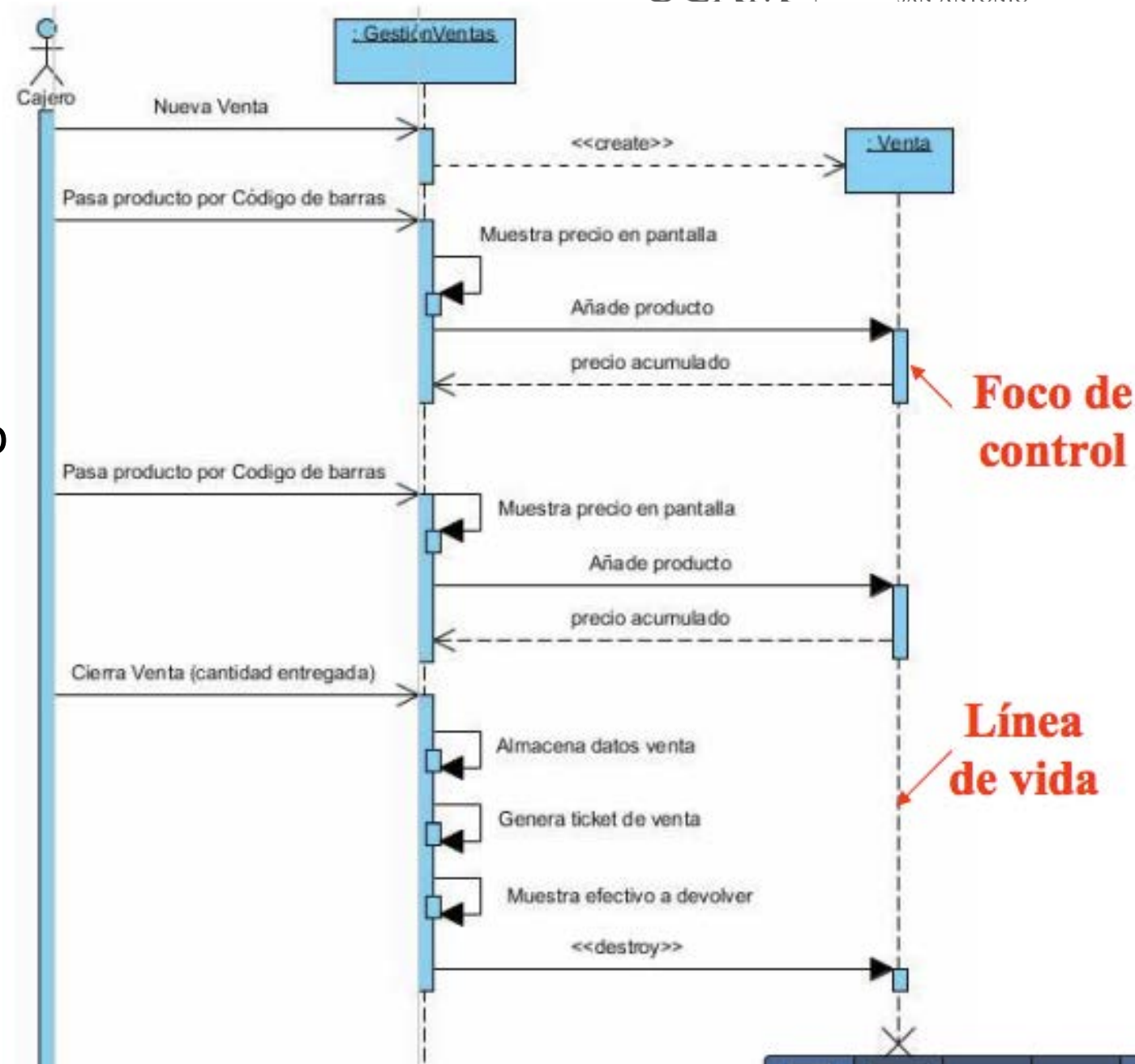


Diagrama de Secuencia

- **Control estructurado**

Los flujos de control complejos en diagramas de secuencia se describen usando **fragmentos de interacción**.

- Regiones rectangulares dentro del diagrama
- El alcance lo representan las líneas de vida que abarca.
- Tiene asociado un tipo de **operador** (esquina superior izquierda).



Diagrama de Secuencia

Relacionados con el flujo de control, encontramos los siguientes operadores:

- **loop** : ejecución iterativa un fragmento de interacción
- **opt**: ejecución opcional(se ejecuta si se cumple una condición)
- **alt**: selección entre varias alternativas (regiones separadas por líneas discontinuas horizontales)
- **par**: concurrencia (paralelismo entre las regiones definidas)
- **break**: fragmento de ruptura elegido como alternativa al resto de la interacción

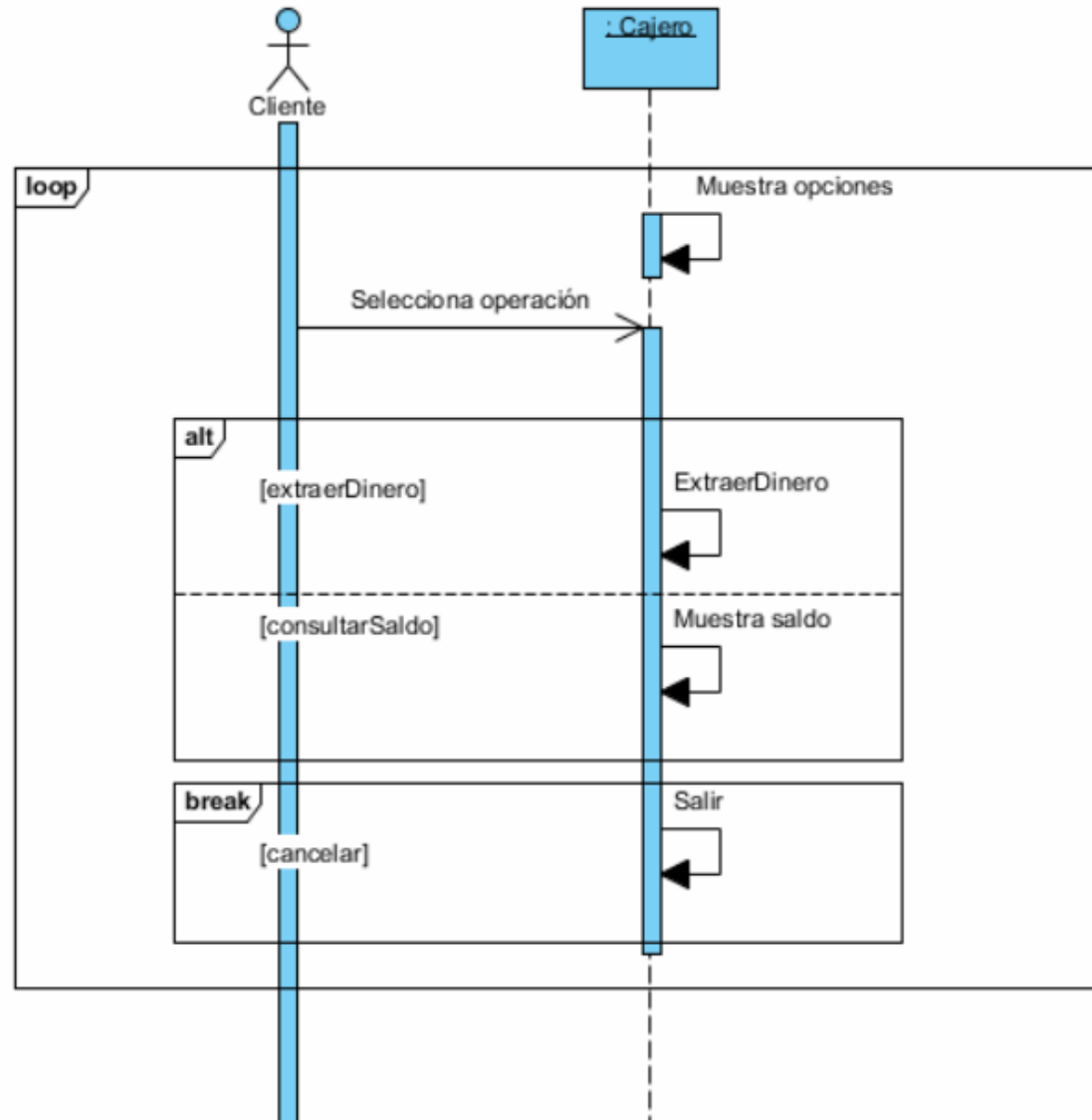


Diagrama de Secuencia

- **Anidamiento**

- Los diagramas de secuencia demasiado grandes pueden simplificarse dividiéndolos mediante el empleo del operador **ref**.
- Se pueden crear tantos niveles de anidamiento como interese.

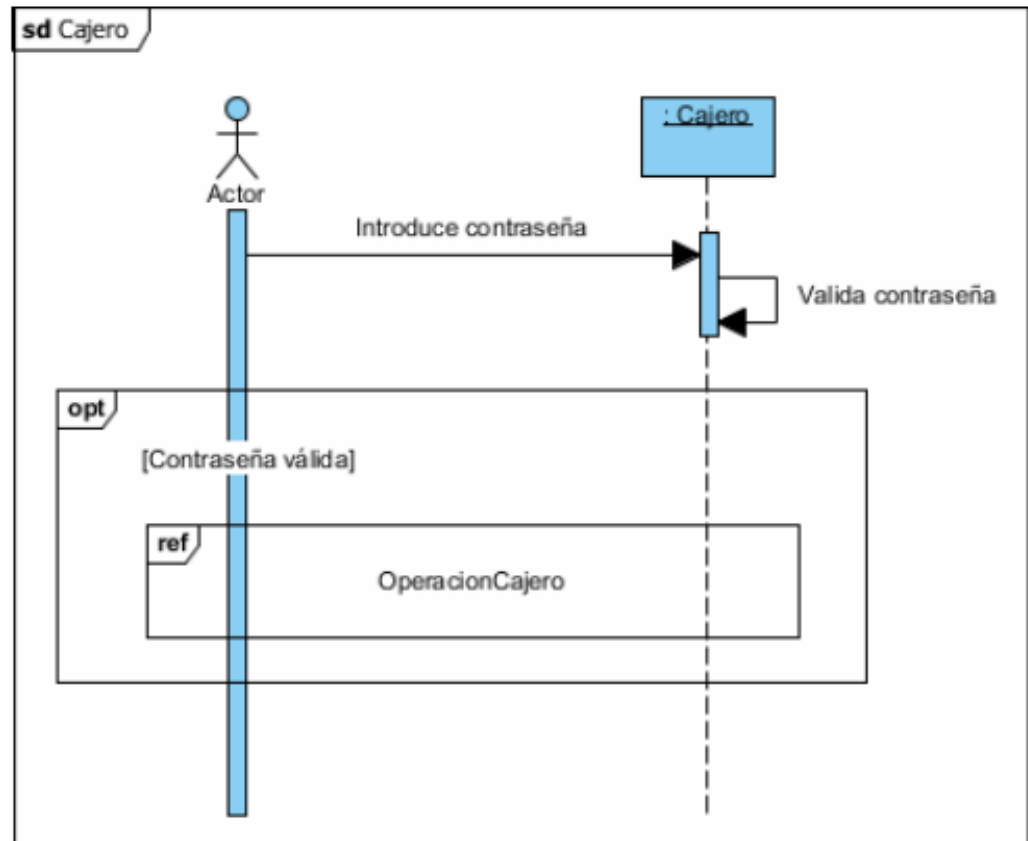


Diagrama de los tres cerditos

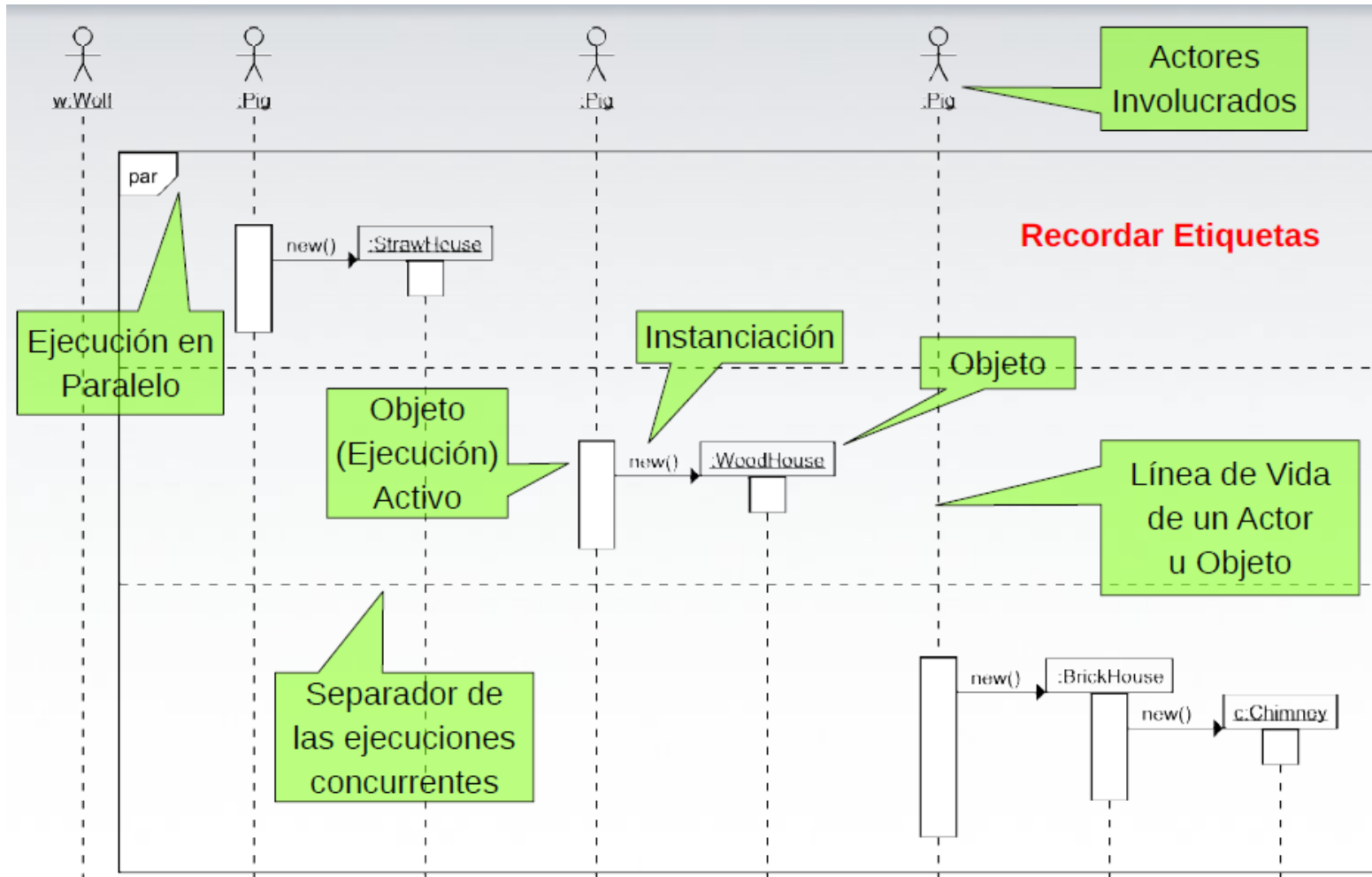
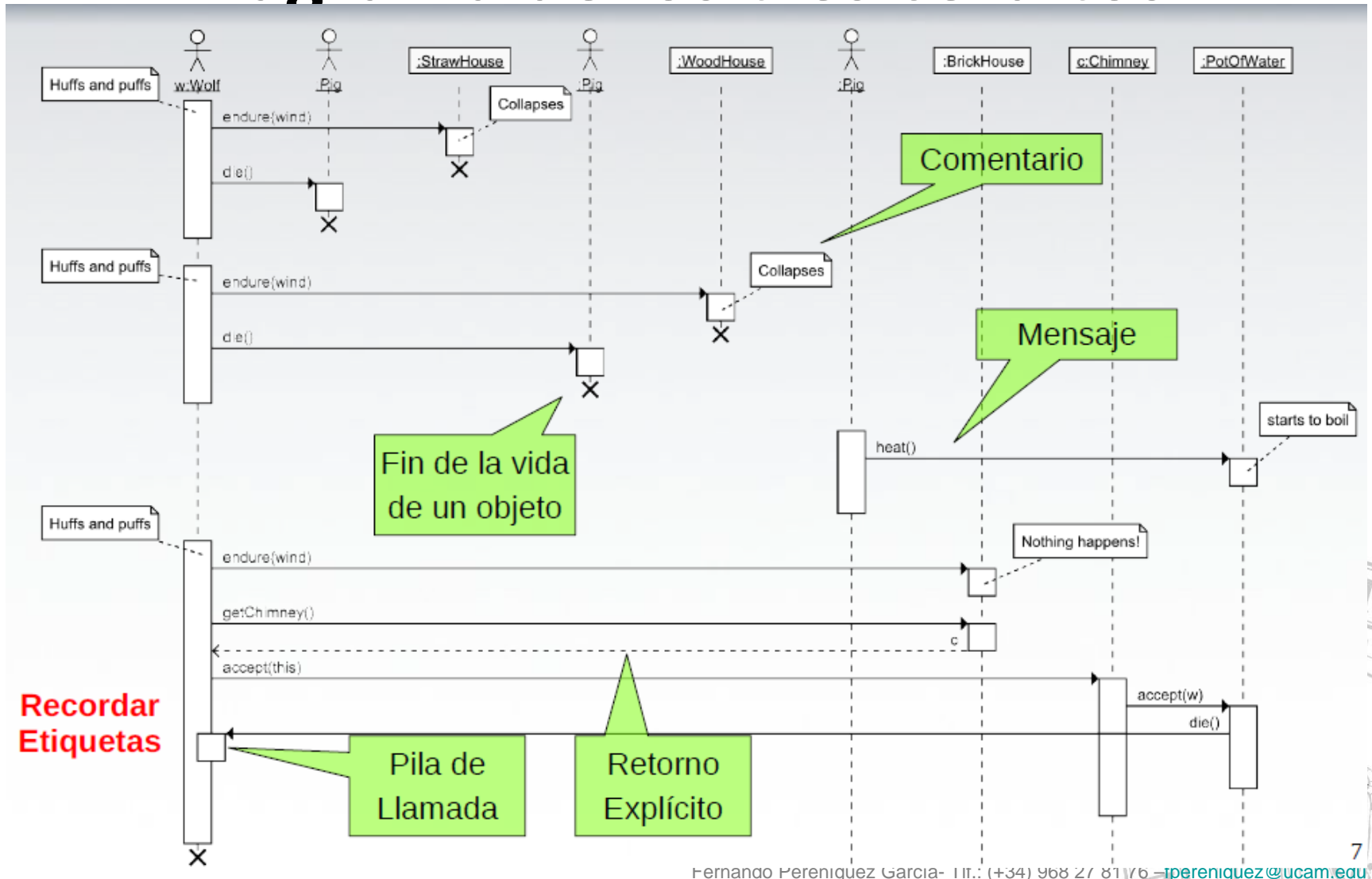


Diagrama de los tres cerditos



Contenidos


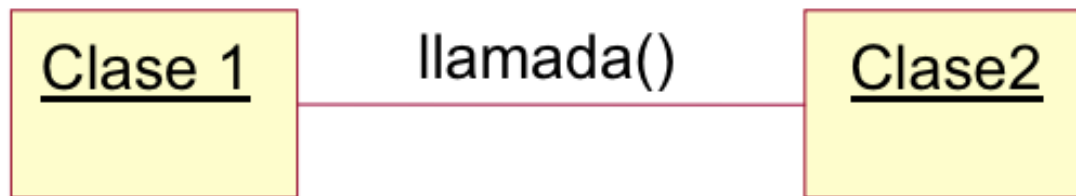
- Introducción
- Elementos de interacción
- Tipos de diagramas de interacción
 - Diagrama de secuencia
 - **Diagrama de comunicación** 
 - Otros tipos de diagramas



Diagrama de Comunicación

- Resalta la **organización estructural** de los objetos que envían o reciben mensajes.
 - Muestran un conjunto de **objetos**, **enlaces** entre ellos y **mensajes** enviados y/o recibidos entre ellos.
 - La estructura estática viene dada por los enlaces; la dinámica por el envío de mensajes a través de los enlaces.



- En versiones anteriores de UML, se le llamaba **diagrama de colaboración**.

Diagrama de Comunicación

- Tienen dos características que los distinguen de los diagramas de secuencia:
 - **Camino**: Indica como se enlaza un objeto a otro.
 - **Número de Secuencia**: indica la ordenación temporal de los mensajes.

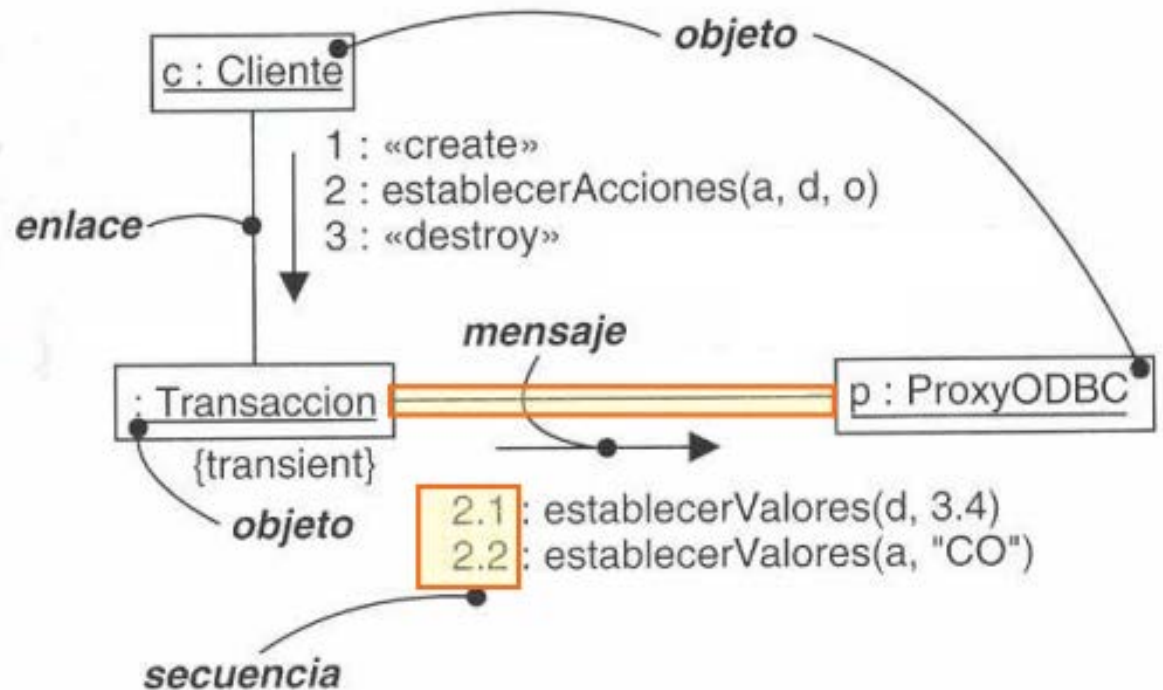


Diagrama de Comunicación

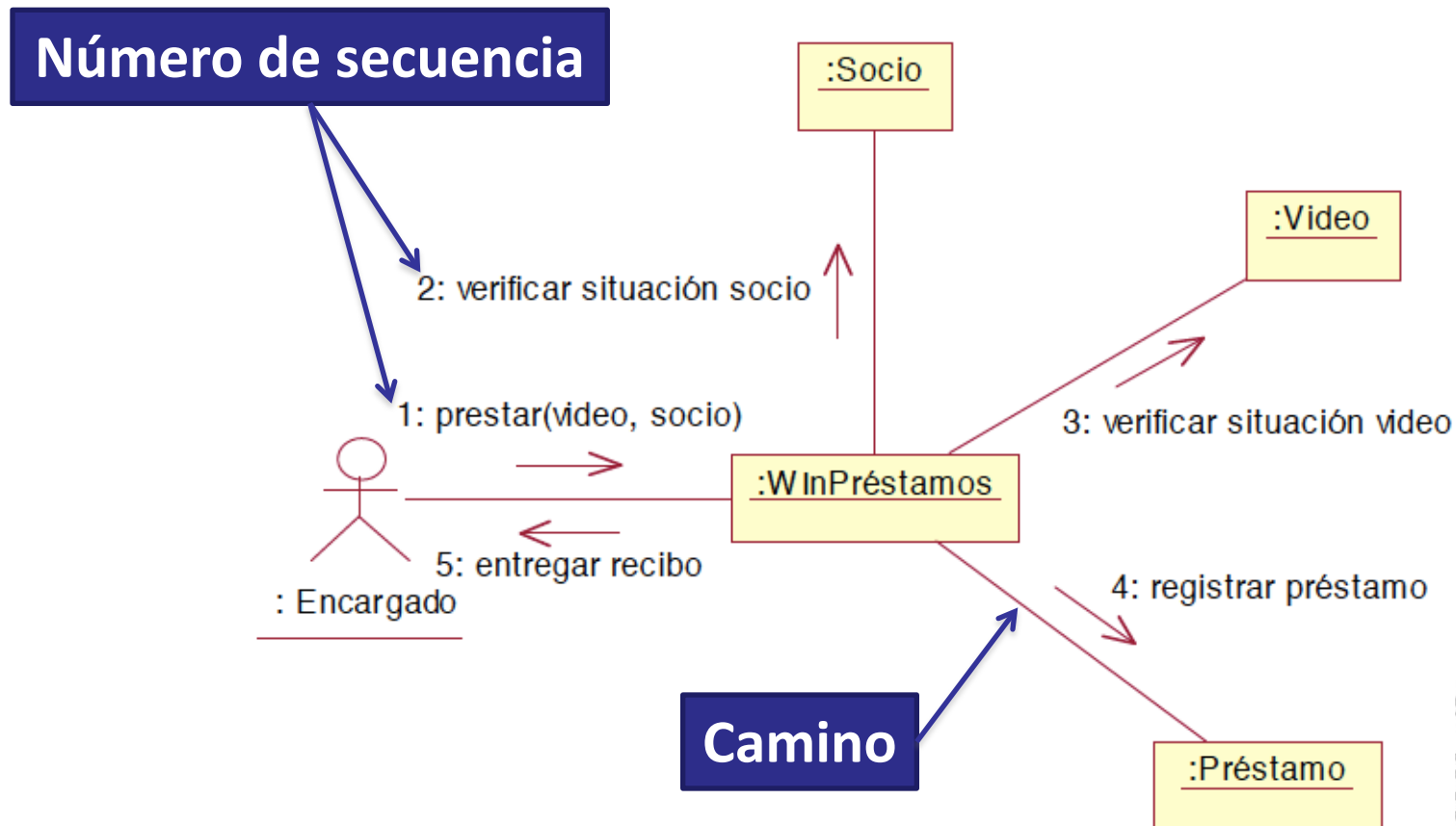


Diagrama de Comunicación

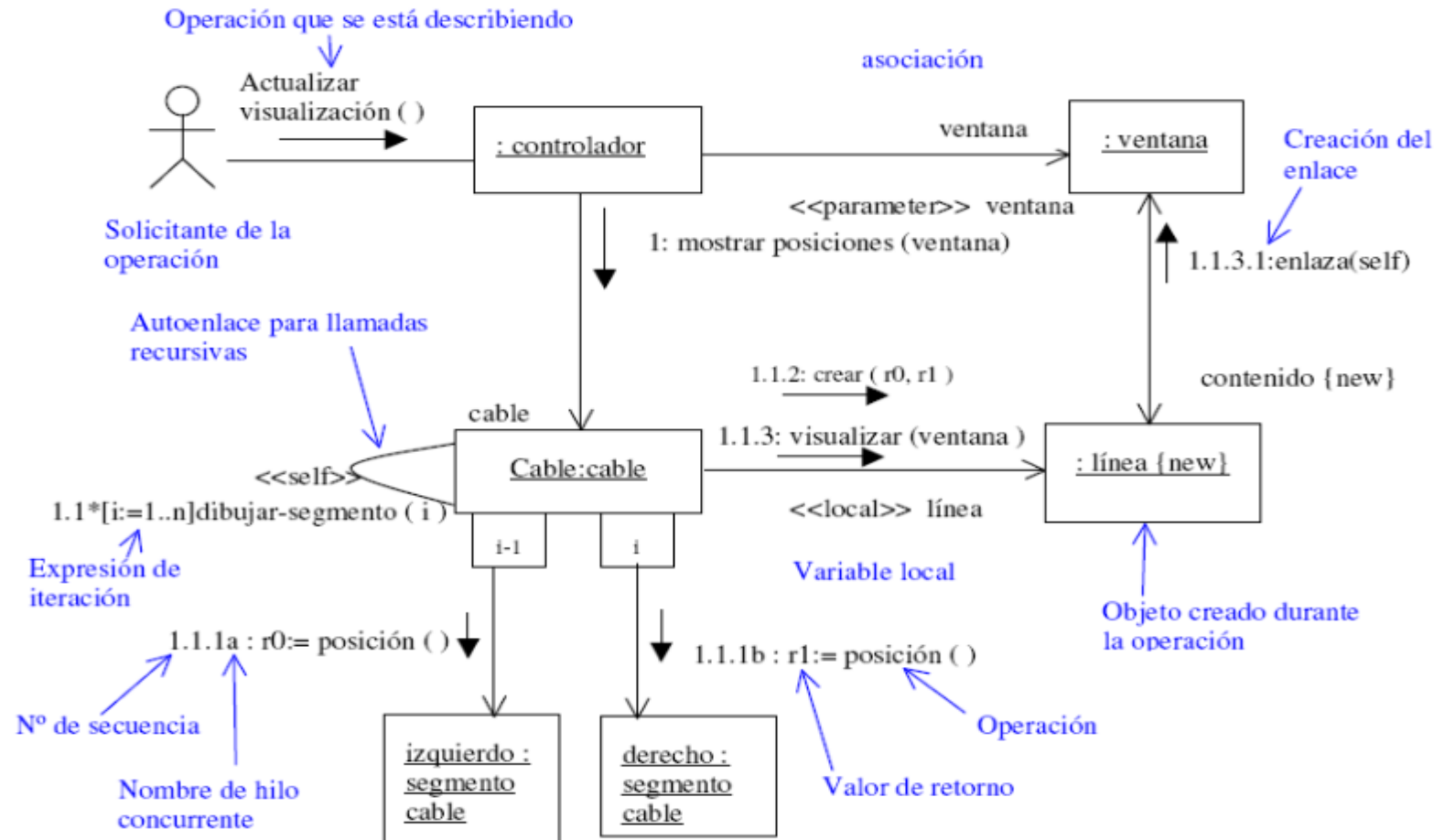
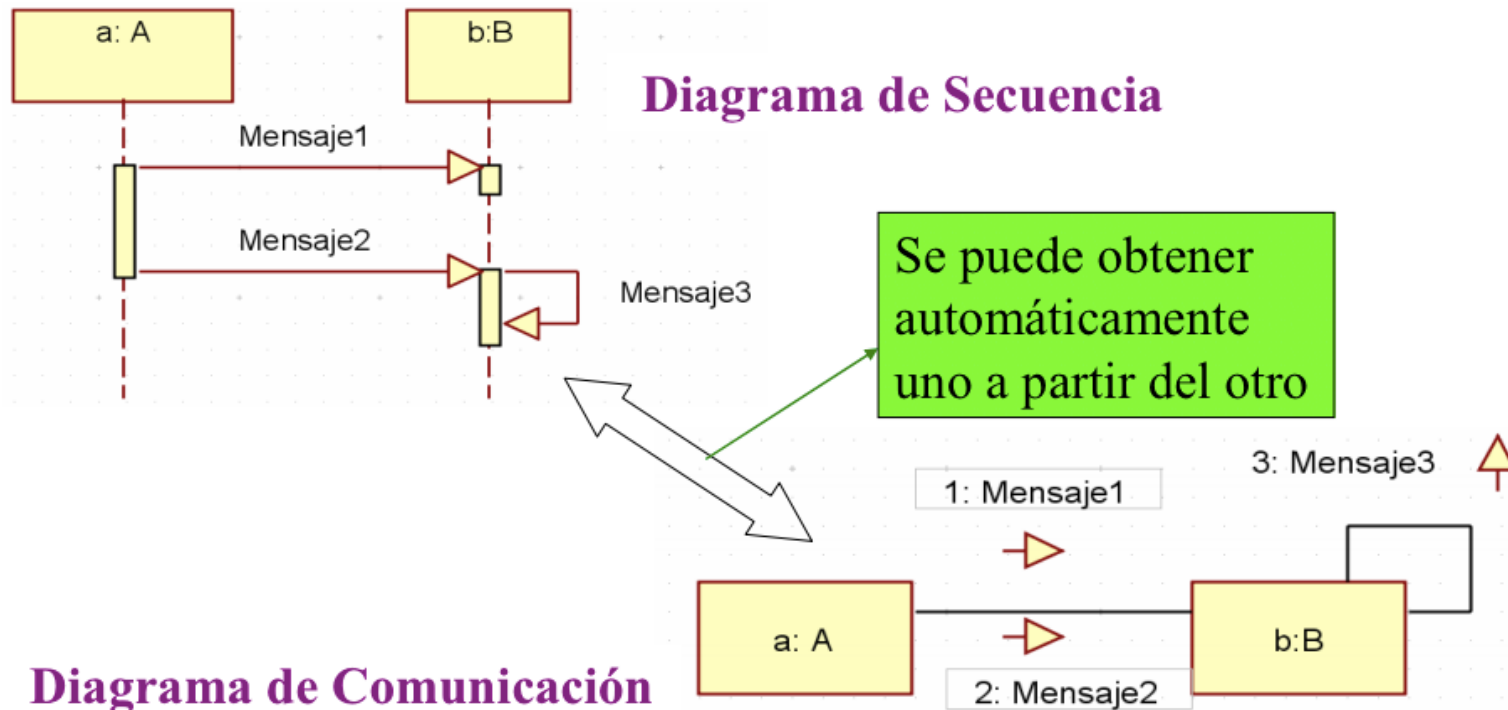


Diagrama de Comunicación

- Existe equivalencia semántica entre los diagramas de secuencia y comunicación:



Contenidos

- Introducción
- Elementos de interacción
- Tipos de diagramas de interacción
 - Diagrama de secuencia
 - Diagrama de comunicación
 - **Otros tipos de diagramas**

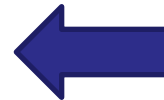


Diagrama de Tiempos

- Son una representación especial de interacción enfocada en **especificar los tiempos de envío de mensajes** entre los participantes en la interacción

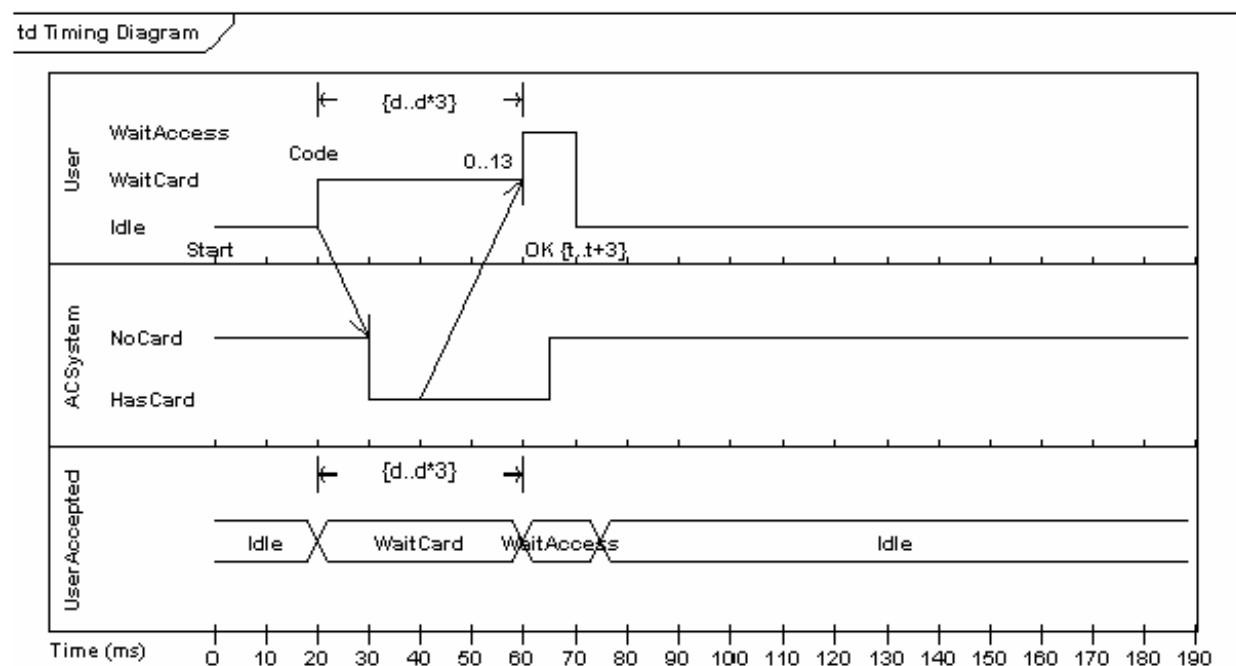


Diagrama de Tiempos

- Su principal propósito es mostrar el **cambio de estado** de un participante a lo largo del tiempo, en respuesta a los eventos aceptados.
- El diagrama de tiempo **se lee de izquierda a derecha**.
 - El participante se muestra a la izquierda del diagrama
 - A continuación se listan sus posibles estados seguidos por una representación gráfica de las transiciones entre los estados.

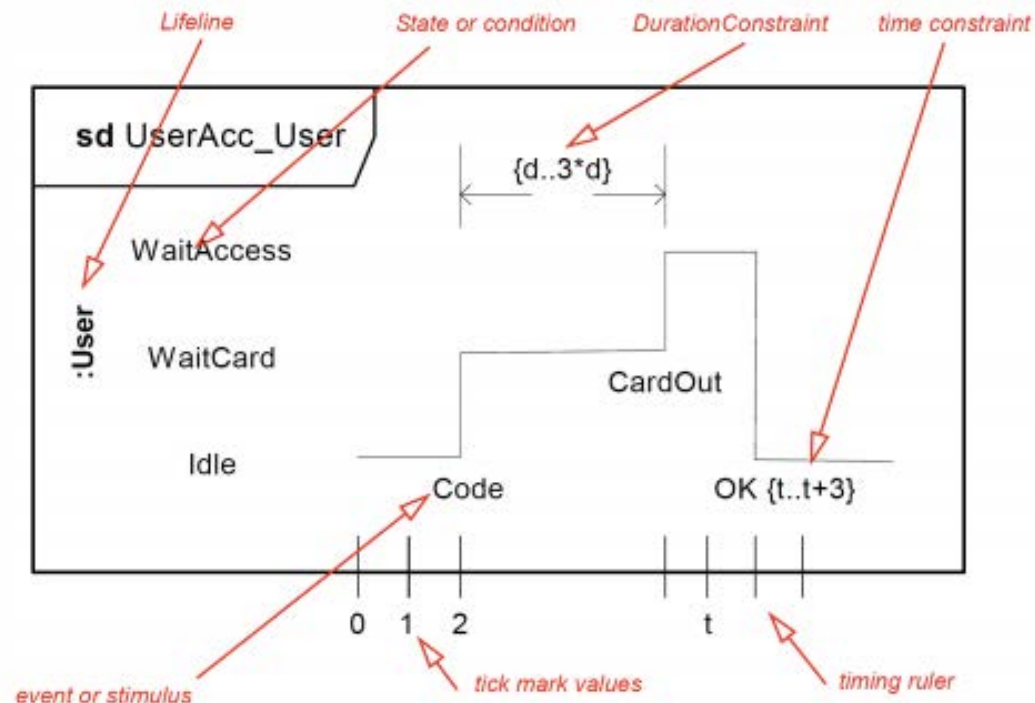


Diagrama de Tiempos

- Se puede usar la **longitud de la línea de estado** para indicar cuánto tiempo permanece el participante en ese estado.
- Para asociar medidas de tiempo, se muestran **marcas** (tick marks) en la parte inferior del marco del diagrama.
- Para representar tiempo relativo, se marca un **instante concreto con una variable** cuyo nombre puede usarse en una condición para indicar, por ejemplo, que un mensaje debe recibirse dentro de un intervalo de tiempo determinado.

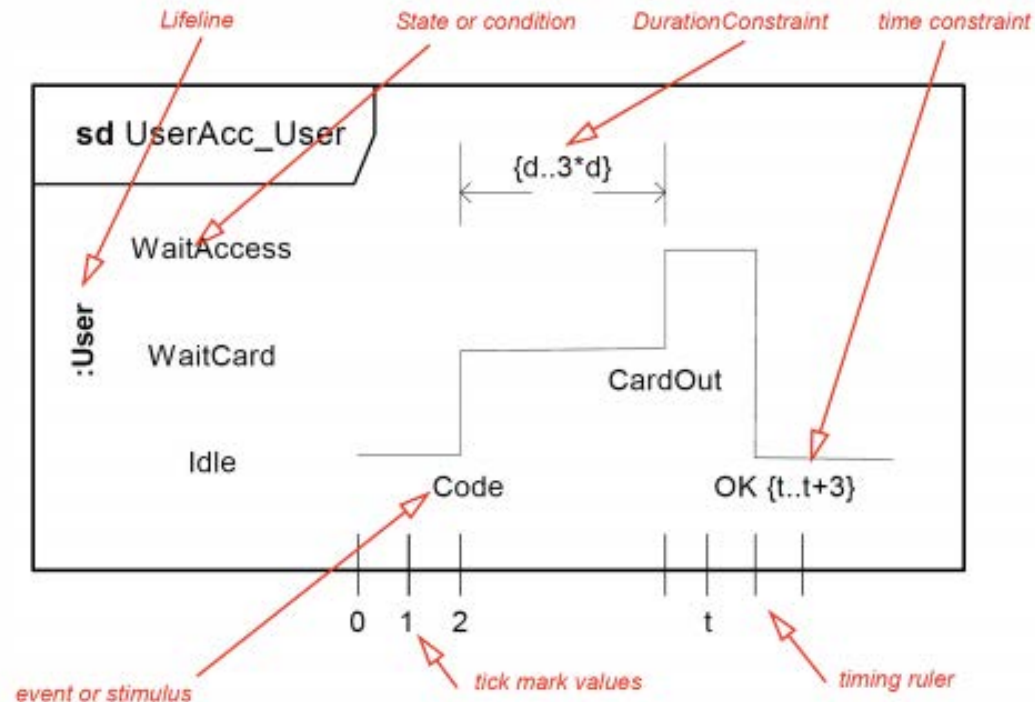


Diagrama de Tiempos

- Se pueden representar las líneas de estado de varios participantes en el diagrama, apilándolas en vertical.

- Los mensajes entre participantes se muestran con una **flecha** desde la línea de estado del emisor hasta la línea de estado del receptor, con lo que se representa el disparo que origina una transición de estado.

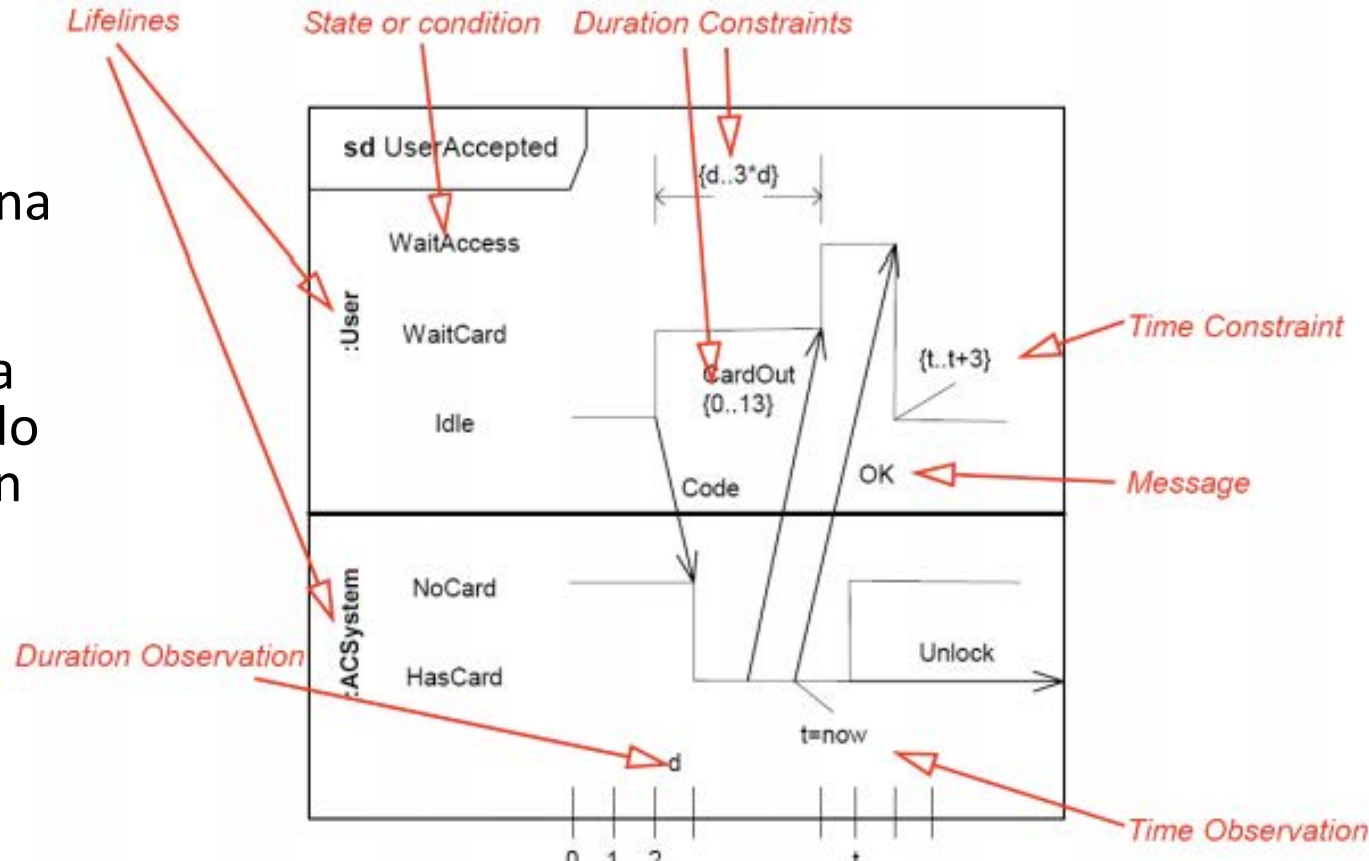


Diagrama de Revisión de Interacciones

- Visión general **flujo de control de las interacciones**.
- Se trata de una variante de diagrama de actividad:
 - los nodos son interacciones completas que se pueden representar con su propio diagrama (de secuencia, de comunicación o de tiempo).
 - Los fragmentos alternativos se representan usando nodos de decisión (decision) y de reunión (merge) como los del diagrama de actividad.
 - Los fragmentos paralelos se representan con nodos de división de control (fork) y de fusión de control (join).



Diagrama de Revisión de Interacciones

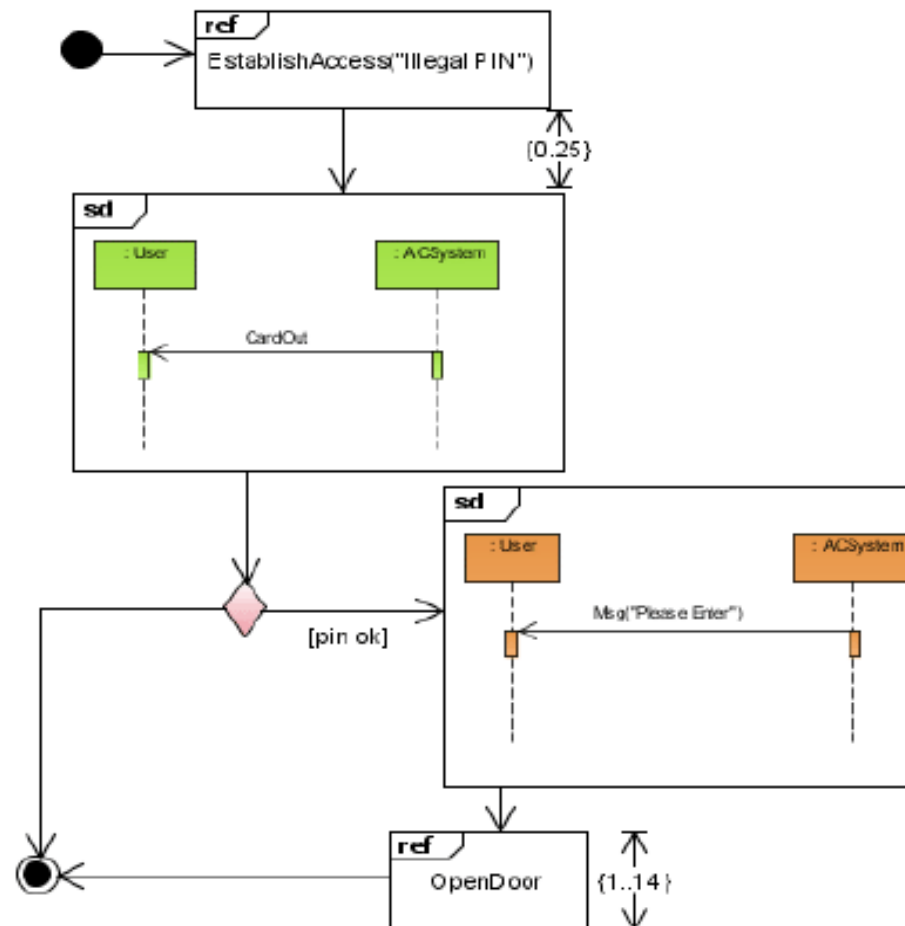


Diagrama de Revisión de Interacciones

