



Universidad de Oviedo

Tema 4

Análisis de Requisitos

1

Jorge Álvarez Fidalgo

Introducción

Abarca aquellas actividades que nos permiten conseguir un **entendimiento** más detallado y preciso de los requisitos:

- Analizar la información obtenida de los **usuarios**.
- **Detallar** adecuadamente requisitos de alto nivel.
- Estudio de los atributos de **calidad**.
- **Derivar** requisitos funcionales a partir de otros requisitos.
- Definir **prioridades**.
- Identificar requisitos **innecesarios** o **incompletos**.



3

Refinado de Requisitos

Refinado de Requisitos

El objetivo consiste en **estudiar** y **detallar** los **requisitos de alto nivel** producidos en la Obtención para elaborar requisitos de **software**.

- Requisito de alto nivel:
 - El sistema generará una factura.
- Requisitos de software:
 - El sistema generará una factura por cada pedido realizado.
 - El sistema realizará el proceso de generación de facturas cada hora.
 - Las facturas generadas por el sistema contendrán la siguiente información: [...]
 - Por cada factura generada, el sistema cambiará el estado del pedido asociado a "Facturado".
 - Por cada factura generada, el sistema creará un registro de cobro.
 - El estado del nuevo registro de cobro será "Pendiente de pago".

Modelado visual

- Empleamos **modelos visuales** para:
 - Representar el **dominio** del problema.
 - Representar conceptualmente el nuevo **sistema**.
- Representan:
 - Datos y objetos del dominio.
 - Transacciones y transformaciones.
 - Cambios en el estado.
- Extrapolamos modelos a partir de los requisitos textuales...
 - ...o extraemos RF a partir de modelos de alto nivel.

Modelado visual

- El uso de modelos visuales facilita la **detección** de errores y omisiones.
 - Contrastar grandes listados textuales resulta inadecuado para las capacidades humanas.
- La **complejidad** de un sistema no es impedimento para modelar.
 - Si somos incapaces de modelar un sistema complejo, implementarlo será casi imposible.
- Los modelos generados en esta fase podrían usarse como modelos de hombre de paja en futuros proyectos.

Modelos visuales

- Diagramas de casos de uso.
- Diagramas de actividad.
- Diagramas de flujo de datos.
- Diagramas *swimlane*.
- Diagramas de estado.
- Mapas de diálogo.
- Árboles de decisión.
- Diagramas entidad-relación.

Casos de uso

- **Caso de uso:** secuencia de interacciones entre un actor externo y un sistema que resulta en la obtención de un valor para dicho actor.
- Siempre siguen la estructura verbo + objeto.
 - *Comprar billete, elegir asientos, facturar equipaje...*
- A partir de un caso de uso, se pueden extrapolar requisitos funcionales y sus correspondientes pruebas.

Casos de uso: actores

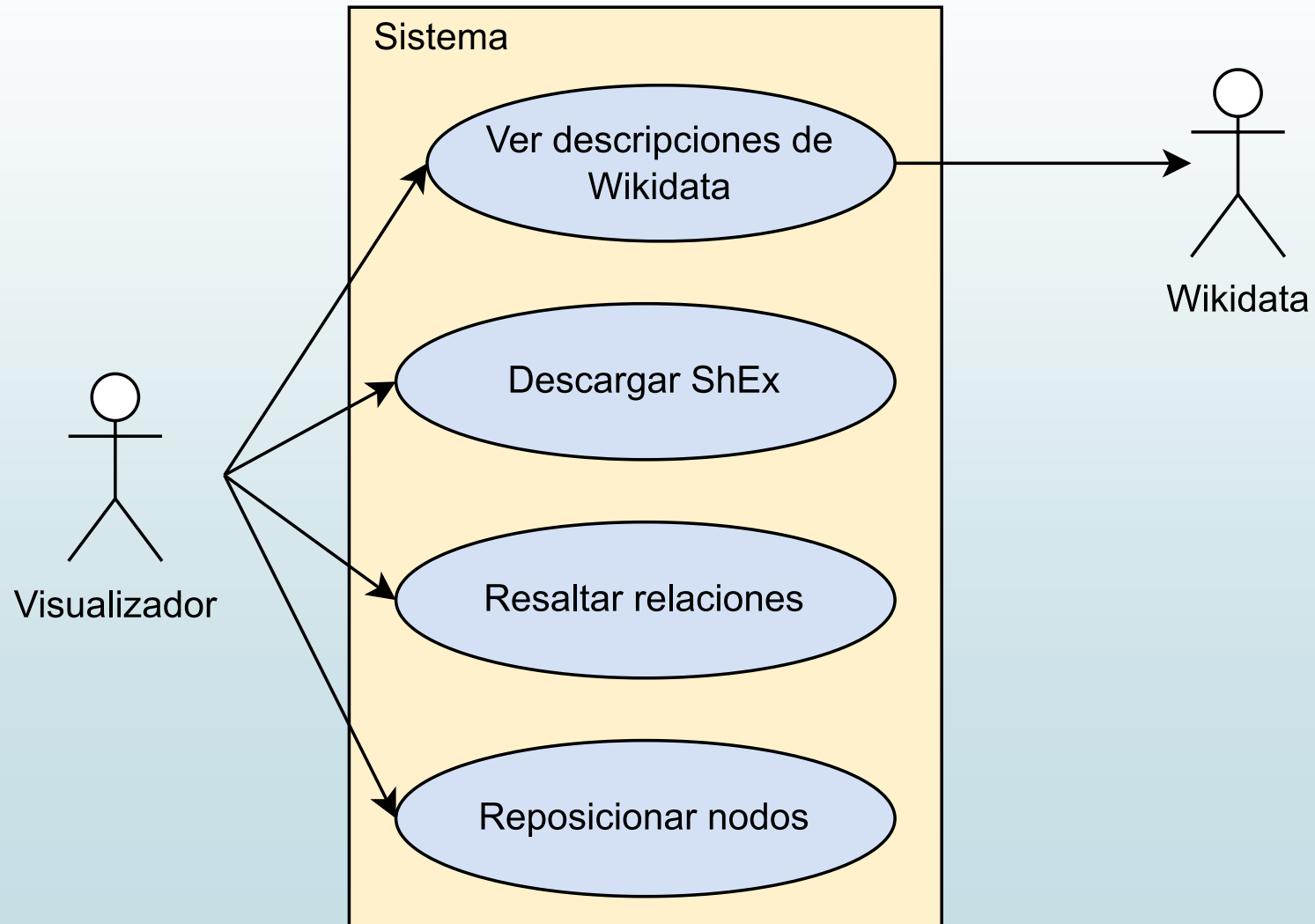
- **No confundir** usuarios y actores.
 - Un mismo usuario puede jugar el rol de distintos actores.
 - *Recordad: un actor es una abstracción que define un participante en el caso de uso.*
- Para **identificar** actores, tened presente:
 - ¿A quién se notifica un evento del sistema?
 - ¿Quién provee servicios o información al sistema?
 - ¿Quién ayuda al sistema a completar una tarea?
- Al igual que con los usuarios, no tienen por qué ser humanos.

Diagramas de casos de uso

- Se emplean **diagramas** para representar los casos de uso.
- Hacemos uso de una notación basada en **UML**. *
 - Una caja representa los límites del sistema.
 - Los casos de uso se representan mediante óvalos.
 - Las flechas entre actores y casos de uso representan las interacciones.
 - Actor -> caso de uso: actor primario del caso, lo inicia y obtiene valor.
 - Caso de uso -> actor: actor secundario, interviene de algún modo.

*[UML for IT Business Analyst: A practical guide, H. Podeswa]

Diagramas de casos de uso



Diagramas de casos de uso

- Los diagramas de casos de uso pueden incluir las siguientes relaciones:
 - **Extensión:** un caso de uso añade pasos a otro caso de uso de primer nivel.
 - **Inclusión:** un caso de uso requiere a otro caso de uso que no puede existir por sí mismo y está duplicado en varios casos de uso.

Ejemplo: *nuestro sistema es un cajero automático. Un caso de uso es "Retirar efectivo". El caso de uso "Calcular Comisión" extiende a "Retirar Efectivo" dado un "punto de extensión" (condición): la operación se realiza desde una entidad distinta a la del usuario.*

Por otra parte, "Retirar Efectivo" incluiría el caso de uso "Iniciar sesión", ya que es un prerequisite para ese y muchos otros casos de uso. Nótese que "Iniciar sesión" no puede existir por sí mismo ya que no aporta valor.

Casos de uso

- Un caso de uso ha de contener, como mínimo, la siguiente información:
 - **Identificador** único y **nombre** descriptivo,
 - **Descripción** textual.
 - Condición que **inicia** el caso de uso.
 - **Precondiciones** a satisfacer para empezar el caso de uso (0+).
 - **Postcondiciones** que describen el estado del sistema tras el caso de uso (1+).
 - **Flujo/s de eventos** que tiene lugar durante el caso de uso.
- Otras recomendaciones:
 - Fecha, autor, actores, prioridades, referencias, supuestos...

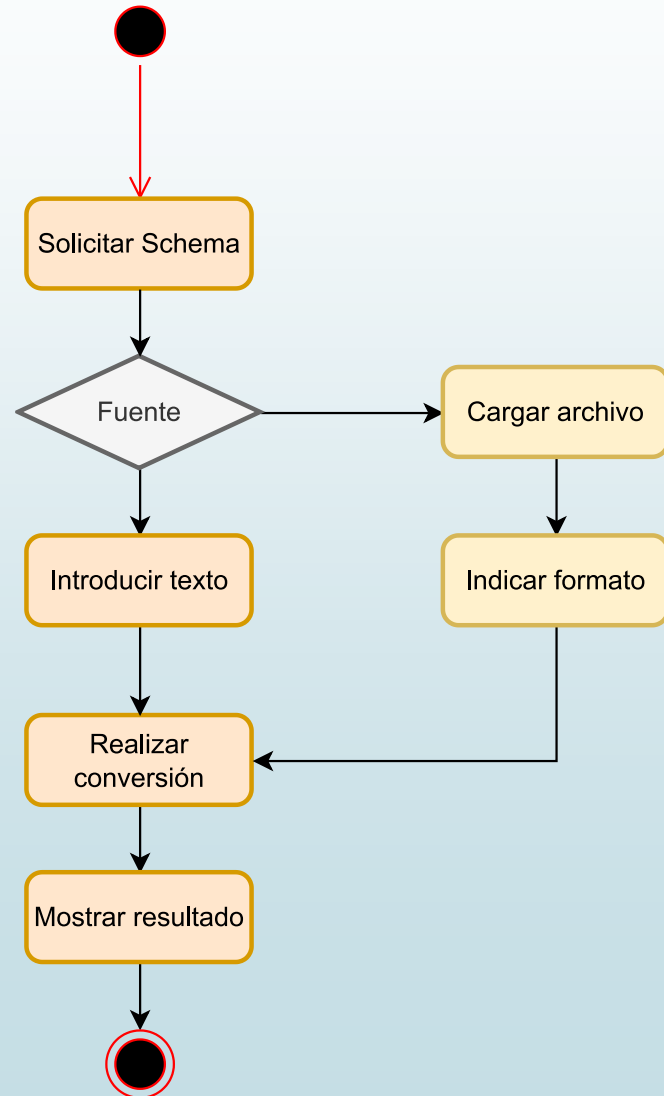
Casos de uso: condiciones

- **Precondiciones.** Requisitos a cumplir por el sistema previa ejecución del caso de uso.
 - La condición de inicio (*trigger*) no es una precondición.
 - *El cajero automático debe disponer de efectivo para realizar una retirada de efectivo.*
- **Postcondiciones.** Estado del sistema tras la ejecución del caso de uso.
 - Cambios observables por el usuario.
 - Salidas físicas.
 - Cambios internos en el sistema.
 - *El cajero automático debe actualizar su registro de efectivo tras una retirada.*
- Es posible que las postcondiciones de un caso de uso sean las precondiciones de otro.
 - Combinando casos de uso para formar una *macro*.

Casos de uso: flujos

- **Normales.** Representan la secuencia de acciones más habitual que produce un resultado satisfactorio. (*Escenario primario*)
- **Alternativos.** Representan secuencias de acciones menos comunes o relevantes que también producen un resultado satisfactorio. (*Esc. secundario*)
- **Excepciones.** Representan condiciones que pueden impedir un resultado satisfactorio.
 - Pueden ser recuperables o no.
 - Si no se especifican en esta fase:
 - El manejo de errores puede ser inconsistente.
 - El sistema puede fallar en determinadas condiciones.
 - Excepciones comunes (errores de conexión, de BD...) deberían extraerse a sus propios RF.

Casos de uso: d. de actividad



Casos de uso: escenarios

- Un **escenario** es una descripción de una **instancia** concreta de **uso** del sistema.
- Un caso de uso consta de **múltiples** escenarios relacionados...
 - ...y un escenario es una instancia específica de un caso de uso.
- De cara al análisis de requisitos, podemos:
 - Extrapolar escenarios específicos a partir de un caso de uso general.
 - Generalizar un escenario concreto para obtener un caso de uso general.

Casos de uso

ID y Nombre:	UC-33 Solicitar una miniatura
Creado por:	Seth
Fecha de creación:	06/09/2020
Actor Primario:	Solicitante
Actores Secundarios:	Impresor, Almacén
Descripción:	El Solicitante indica la miniatura deseada introduciendo su nombre, identificador numérico o seleccionándola del catálogo. El sistema ofrece al Solicitante obtenerla del Almacén si hay stock o permite al Solicitante imprimirla en 3D.
Condición inicio:	Solicitante indica que quiere solicitar una miniatura.
Precondiciones:	PRE-1. La identidad del usuario ha sido autenticada. PRE-2. La BD del inventario del almacén está en línea.
Postcondiciones:	POST-1. La solicitud es almacenada en el sistema. POST-2. La solicitud es enviada al Almacén o al Impresor.
Flujo normal:	33.0 Solicitar una miniatura del Almacén. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Solicitante especifica la miniatura deseada. 2. El sistema lista las réplicas de la miniatura deseada que se encuentran en el Almacén. 3. El Solicitante selecciona una miniatura específica o solicita una orden de impresión (ver 4.1). 4. El Solicitante introduce otra información necesaria para completar la solicitud. 5. El sistema almacena la solicitud y notifica al Almacén.
Flujos alternativos:	33.1 Solicitar una miniatura al Impresor. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Solicitante busca en los catálogos del Impresor la miniatura (ver 4.1.E1). 2. El sistema lista los tamaños y materiales disponibles para la impresión. 3. El Solicitante selecciona un tamaño, material y nº de miniaturas. 4. El Solicitante introduce otra información necesaria para completar la solicitud. 5. El sistema almacena la solicitud y notifica al Impresor.
Excepciones:	33.1.E1 Miniatura no disponible. <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema informa que no existe una miniatura de esas características en los catálogos. 2. El sistema pregunta al Solicitante si desea solicitar otra miniatura (3a) o salir (4a). 3a. El Solicitante pide solicitar otra miniatura. 3b. El sistema empieza de nuevo el flujo normal. 4a. El Solicitante pide salir. 4b. El sistema termina el caso de uso.
Prioridad:	Alta
Frecuencia de Uso:	Aproximadamente 30 veces a la semana.
Reglas de negocio:	BR-88
Otra información:	N/A
Supuestos:	Las miniaturas a imprimir están libres de derechos de autor.

Casos de uso: ejemplo

- **ID:** UC-33.
- **Nombre:** Solicitar una miniatura.
- **Creado por:** Seth.
- **Fecha de creación:** 06/09/2020.
- **Actor primario:** Solicitante.
- **Actores secundarios:** Impresor, Almacén.
- **Descripción:** El Solicitante indica la miniatura deseada introduciendo su nombre, identificador numérico o seleccionándola del catálogo. El sistema ofrece al Solicitante obtenerla del Almacén si hay stock o permite al Solicitante imprimirla en 3D.

Casos de uso: ejemplo

- **Condición de inicio:** Solicitante indica que quiere solicitar una miniatura.
- **Precondiciones:**
 - PRE-1. La identidad del usuario ha sido autenticada.
 - PRE-2. La BD del inventario del Almacén está en línea.
- **Postcondiciones:**
 - POST-1. La solicitud es almacenada en el sistema.
 - POST-2. La solicitud es enviada al Almacén o al Impresor.

Casos de uso: ejemplo

► **Flujo normal:** 33.0 Solicitar una miniatura del Almacén.

1. El Solicitante especifica la miniatura deseada.
2. El sistema lista las réplicas de la miniatura deseada que se encuentran en el Almacén.
3. El Solicitante selecciona una miniatura específica o solicita una orden de impresión (ver 4.1).
4. El Solicitante introduce otra información necesaria para completar la solicitud.
5. El sistema almacena la solicitud y notifica al Almacén.

Casos de uso: ejemplo

► **Flujos alternativos:** 33.1 Solicitar una miniatura al Impresor.

1. El Solicitante busca en los catálogos del Impresor la miniatura (ver 4.1.E1).
2. El sistema lista los tamaños y materiales disponibles para la impresión.
3. El Solicitante selecciona un tamaño, material y nº de miniaturas.
4. El Solicitante introduce otra información necesaria para completar la solicitud.
5. El sistema almacena la solicitud y notifica al Impresor.

Casos de uso: ejemplo

► **Excepciones:** 33.1.E1 Miniatura no disponible.

1. El sistema informa que no existe una miniatura de esas características en los catálogos.
2. El sistema pregunta al Solicitante si desea solicitar otra miniatura (3a) o salir (4a).
 - 3a. El Solicitante pide solicitar otra miniatura.
 - 3b. El sistema empieza de nuevo el flujo normal.
 - 4a. El Solicitante pide salir.
 - 4b. El sistema termina el caso de uso.

Casos de uso: ejemplo

- **Prioridad:** Alta.
- **Frecuencia de Uso:** Aproximadamente 30 veces a la semana.
- **Reglas de negocio:** BR-88.
- **Otra información:** N/A
- **Supuestos:** Las miniaturas a imprimir están libres de derechos de autor.

Casos de uso: nivel de detalle

- El nivel de detalle depende de la **relevancia** de cada caso.
- Podemos **limitarnos** a una descripción del objetivo del usuario y sus interacciones con el sistema, o sólo mencionar los flujos.
- Una especificación **completa** puede ser apropiada si:
 - Se trata de un sistema complejo cuyos fallos ocasionan gran riesgo.
 - Los casos de uso representan requisitos novedosos para los desarrolladores.
 - Los casos de uso son los requisitos más detallados que los desarrolladores dispondrán.
 - Existirá escasa interacción entre los usuarios y el equipo de desarrollo.
 - Se pretende elaborar casos de prueba basados en los requisitos de usuario.

Casos de uso: identificación

- Existen distintos enfoques:
 - 1) Identificar los actores, 2) listar los procesos de negocio, 3) buscar **interacciones** entre ambos para definir casos de uso.
 - Describir un **escenario** concreto para cada proceso de negocio, y generalizar casos de uso a partir de éstos.
 - Estudiar qué **tareas** debe realizar el sistema para completar un proceso de negocio; pueden ser casos de uso.
 - Identificar los **eventos** externos a los que debe responder el sistema y relacionarlos con los actores.
 - Identificar datos que requieran un **CRUD**.
 - Estudiar el rol de los **sistemas externos** que deben interaccionar con el sistema.

Casos de uso: elaboración

Pasos propuestos para la elaboración de casos de uso:

1. Identificar el **actor primario**.
2. Elaborar la **descripción**.
3. Definir **precondiciones** y **postcondiciones**. *Límites del caso.*
4. Definir el **flujo normal** de pasos.
5. Definir el **resto** de flujos.

Requisitos funcionales y casos de uso

- **Requisitos funcionales != casos de uso.**
 - Los casos de uso cubren únicamente el comportamiento "**externo**" del sistema.
- Debemos **especificar** los requisitos funcionales necesarios para implementar cada caso de uso.
 - *P.e.: ¿Qué hacer si una precondición no se satisface?*
- Mantener **trazabilidad** entre casos de uso y requisitos funcionales.

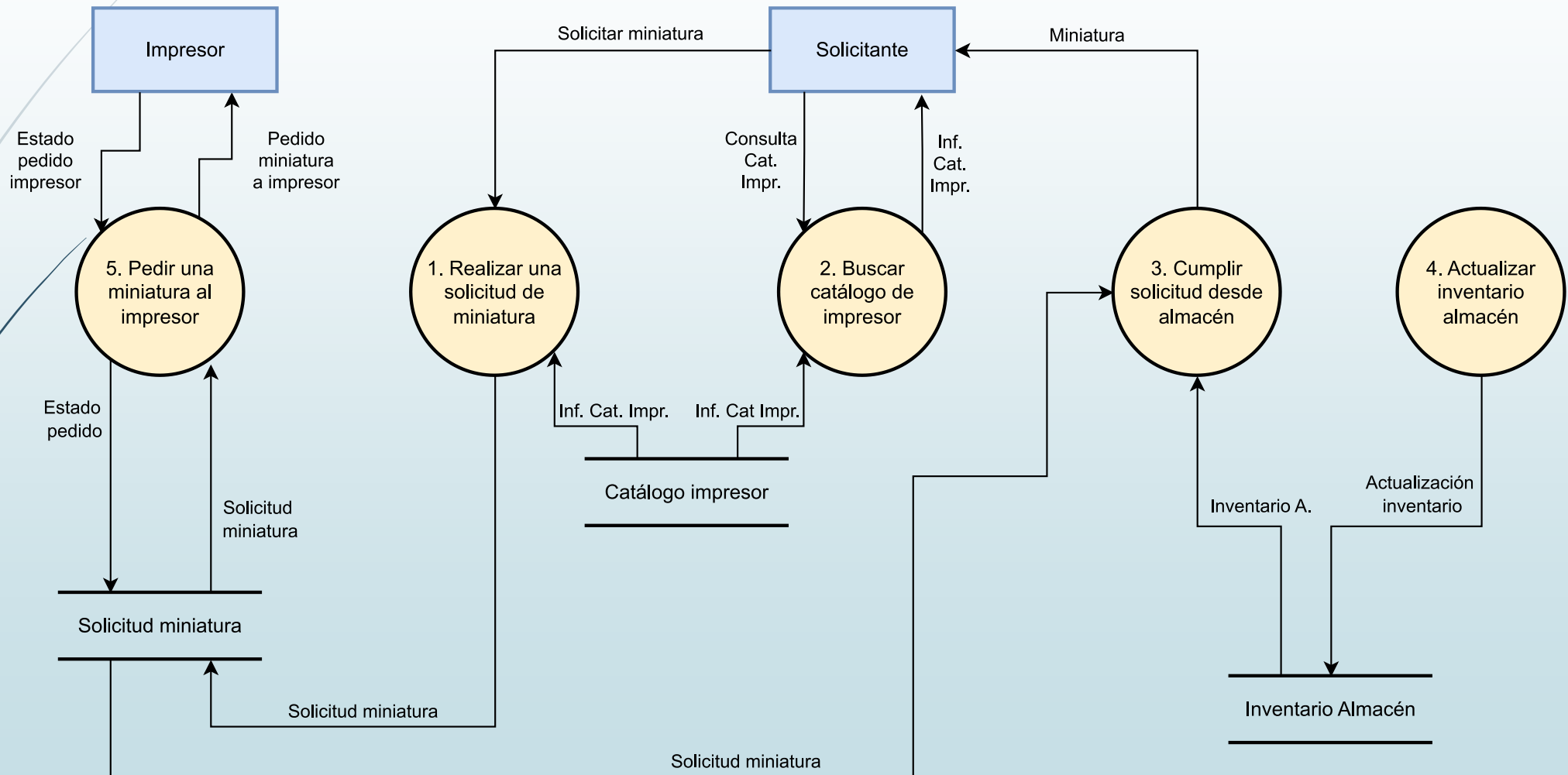
Casos de uso: problemas

- **Demasiados** casos de uso.
 - No es necesario cubrir todos los escenarios posibles.
 - Detallar los más relevantes.
- Casos de uso excesivamente **complejos**.
 - Si un flujo excede 15 pasos, es posible que incluya más de un escenario.
- Dependencia del **diseño**.
 - "El sistema muestra un *drop-down*" -> "El sistema presenta las opciones".
- Casos de usuario que los **usuarios no comprenden**.
 - Si un usuario no relaciona un caso de uso con sus objetivos, estamos perdiendo la perspectiva del usuario.

Diagramas de flujo de datos

- Adecuados para sistemas de procesamiento de **transacciones**.
- Describen el **movimiento de datos** en un sistema.
 - Comunicaciones, transformaciones, colecciones...
 - *Ejemplo: ¿cuántos datos requiere la creación de un pedido?*
- Útiles para extraer **requisitos de datos**.
- A menudo usados en entrevistas.

Diagramas de flujo de datos



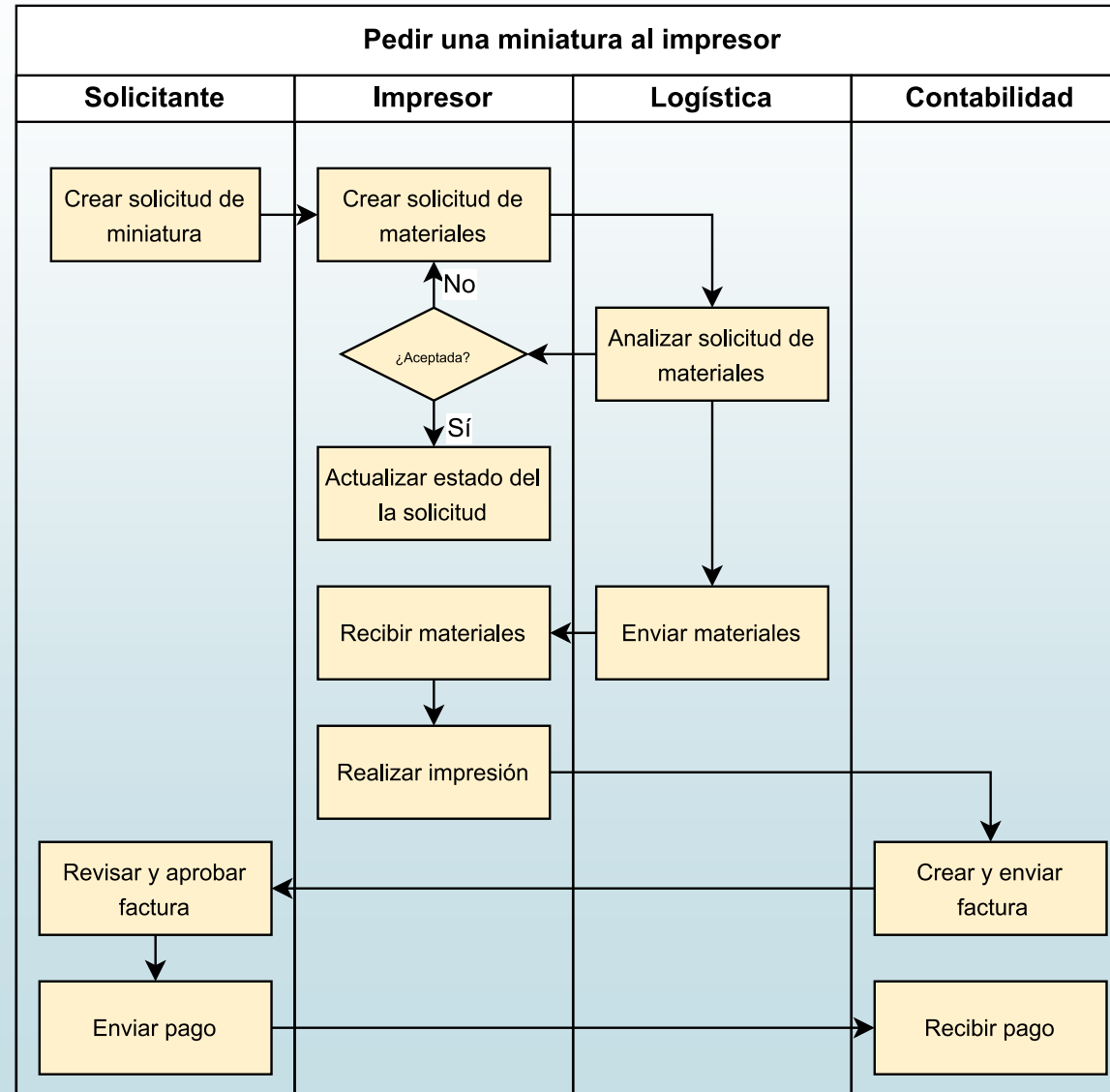
Diagramas de flujo de datos

- Algunas **convenciones** a tener en cuenta:
 - Los datos no pueden comunicarse directamente entre entidades del mismo tipo.
 - El DFD no debería tratar de representar la secuencia del proceso.
 - Los procesos se identifican de manera única y dependiendo del nivel de detalle.
 - Los procesos se nombran de forma concisa.
 - Evitar 10+ procesos; abstraer procesos de mayor nivel si es necesario.
 - Los procesos deberían tener tanto entradas como salidas de datos.

Diagramas *swimlane*

- Representan las **operaciones** a realizar para ejecutar un proceso del sistema.
- Similares a los diagramas de actividad, pero subdivididos en **secciones** que representan a los **actores** que realizan una serie de pasos.

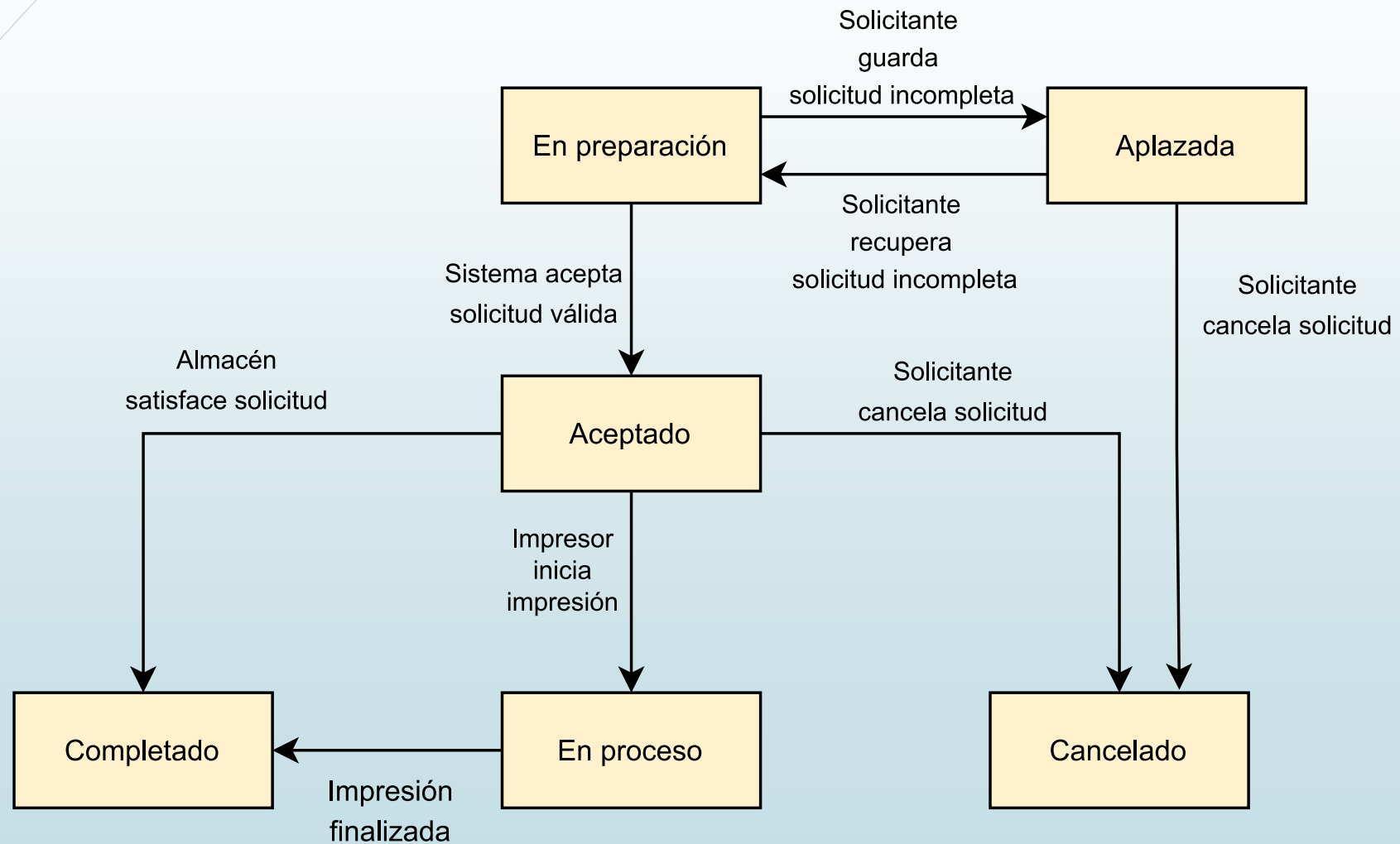
Diagramas swimlane



Diagramas de estado

- Describen los **cambios de estado** de un sistema bajo unas condiciones determinadas.
- Uso típico en sistemas de tiempo real y en la gestión de pedidos, inventarios y similares.
- Los cambios de estado se representan mediante flechas entre estados; los eventos que ocasionan dichos cambios se indican mediante etiquetas.
- Se suele representar alternativamente mediante una **tabla de estados**.

Diagramas de estado



Mapas de diálogo

- Describen la **interfaz de usuario** a un nivel de abstracción alto.
 - Diálogos y sus relaciones, sin entrar en cuestiones de diseño.
 - Puede considerarse un **diagrama de estados** de la interfaz de usuario.
- Permite explorar el flujo de **interacciones** entre usuarios y sistema sin entrar en detalles de los procesos o cuestiones de diseño de IU.
 - Son un buen complemento para los casos de uso.
- Las transiciones entre diálogos pueden deberse a:
 - Acciones del usuario.
 - Valores de datos.
 - Estados del sistema.