

Tema 2: Ingeniería de requisitos

Tema 2.1: Introducción

Tema 2.2: Obtención de requisitos

Tema 2.3: Modelado de Casos de Uso

Tema 2.4: Análisis y especificación de requisitos

Tema 2.4: Análisis y especificación de requisitos





Tema 2.4 Análisis y especificación de requisitos

- ✓ Introducción.
- ✓ Análisis Orientado a Objetos (AOO).
- ✓ Modelos del AOO.
- ✓ Modelo estático: Diagrama Conceptual
- ✓ Modelo de comportamiento:
 - ✓ Diagramas de Secuencia del Sistema (DSS).
 - ✓ Contratos.

Bibliografía:

[LARM03 capítulos 10-13]

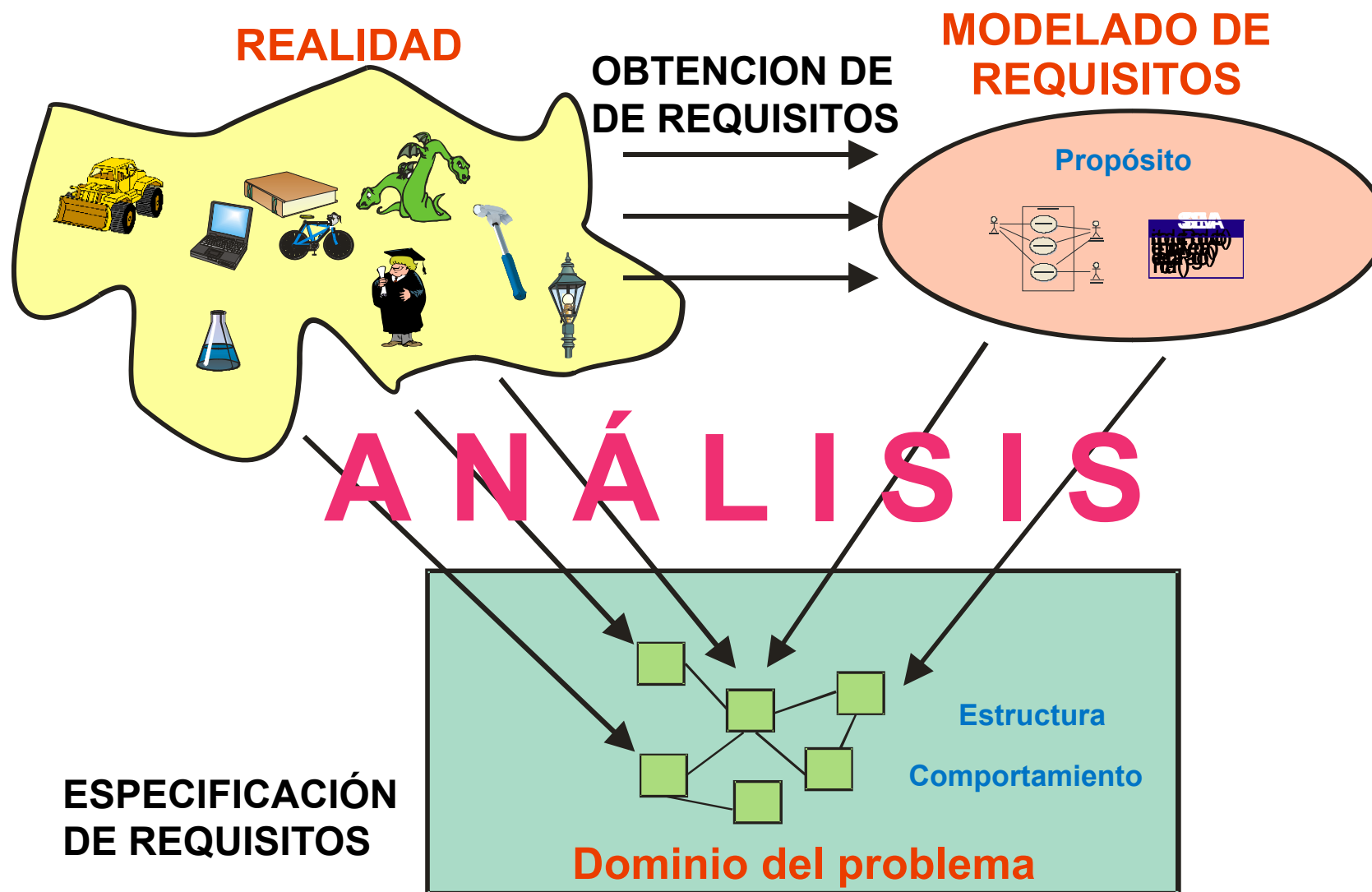
[ARLO05 capítulos 7-12]

[PRES13 capítulo 6]

[SOMM11 capítulo 5]



Introducción: El proceso de análisis





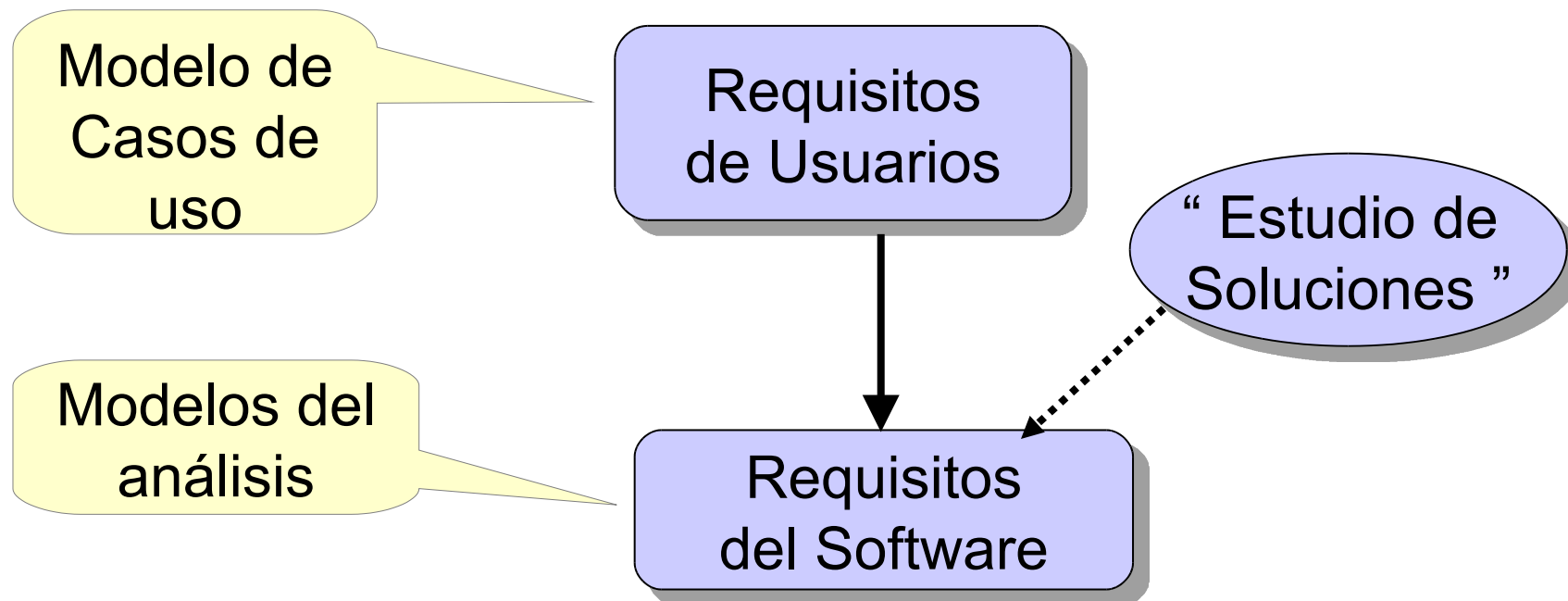
Introducción: El proceso de análisis

Se ha usado tradicionalmente como sinónimo de Ingeniería de Requisitos, pero es una de sus fases, en la que **hay que**:

- Descubrir los **conflictos** existentes entre los requisitos
- **Profundizar** en el conocimiento del sistema (realización de modelos)
 - Más fáciles de entender por los desarrolladores (lenguaje de los desarrolladores)
 - Servir de base para el diseño e implementación
- Aumentar la **formalización** del conocimiento existente sobre el sistema, para facilitar el mantenimiento



Introducción: Objetivo Principal del análisis



Objetivo principal: Refinar, estructurar y describir los requisitos para conseguir una comprensión más precisa, más fácil de mantener y que nos ayude a estructurar el sistema completo (modelos del análisis).

Es importante rastrear los requisitos de usuario a través de los requisitos del software



Introducción: Estudio de soluciones

Ejemplo

Problema: Llevar un control de los productos que se tienen en un almacén y realizar pedidos cuando sea necesario

Diferentes **soluciones:**

- S1. Incluimos una función en el sistema que permita obtener un listado de las existencias en el almacén para cada producto y el almacenista pedirá los productos de los que haya pocas existencias
- S2. Incluimos información sobre los mínimos necesarios para cada producto y una función que permita obtener un listado de los productos que están bajo mínimo
- S3. Incluimos información sobre los proveedores de los productos y permitimos que el sistema cada cierto tiempo evalúe los mínimos y genere listados con los pedidos
- S4. Generamos pedidos por FAX de forma automática en base a la información de los proveedores y a los mínimos del almacén

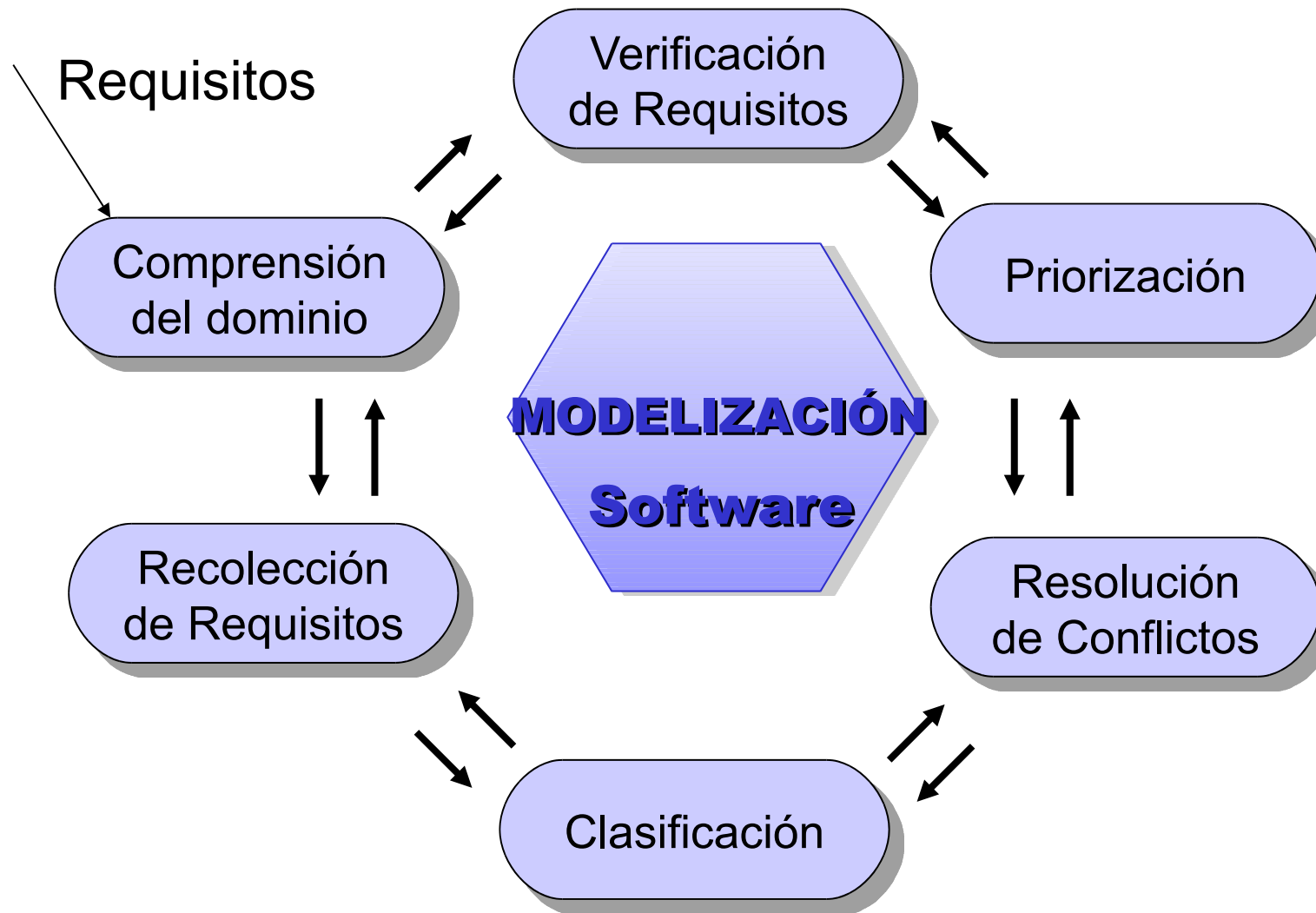


Introducción: Diferencias entre modelos

Modelo CU	Modelo del Análisis
<ul style="list-style-type: none">• Lenguaje del cliente	<ul style="list-style-type: none">• Lenguaje del desarrollador
<ul style="list-style-type: none">• Vista externa del sistema estructurado en CU	<ul style="list-style-type: none">• Vista interna del sistema estructurado por clases y subsistemas
<ul style="list-style-type: none">• Contrato Cliente/Desarrolladores	<ul style="list-style-type: none">• Con vistas a la solución
<ul style="list-style-type: none">• Puede contener redundancias e inconsistencias entre requisitos	<ul style="list-style-type: none">• No debe contenerlos
<ul style="list-style-type: none">• Captura la funcionalidad del sistema	<ul style="list-style-type: none">• Esboza cómo llevar a cabo esta funcionalidad (primera aproximación a la arquitectura)
<ul style="list-style-type: none">• Se definen CU que luego serán analizados en mayor profundidad	<ul style="list-style-type: none">• Define relaciones entre casos de uso



Introducción: Actividades del Análisis





Análisis Orientado a Objetos

El AOO examina y representa los requisitos desde la perspectiva de los objetos que nos encontramos en el dominio del problema

Existen una gran variedad de métodos AOO, aunque todos ellos se centran en la obtención de modelos:

- Estáticos o de estructura, y
- dinámicos o de comportamiento

El lenguaje o herramienta más usada para representar esos modelos es UML.



Análisis Orientado a Objetos

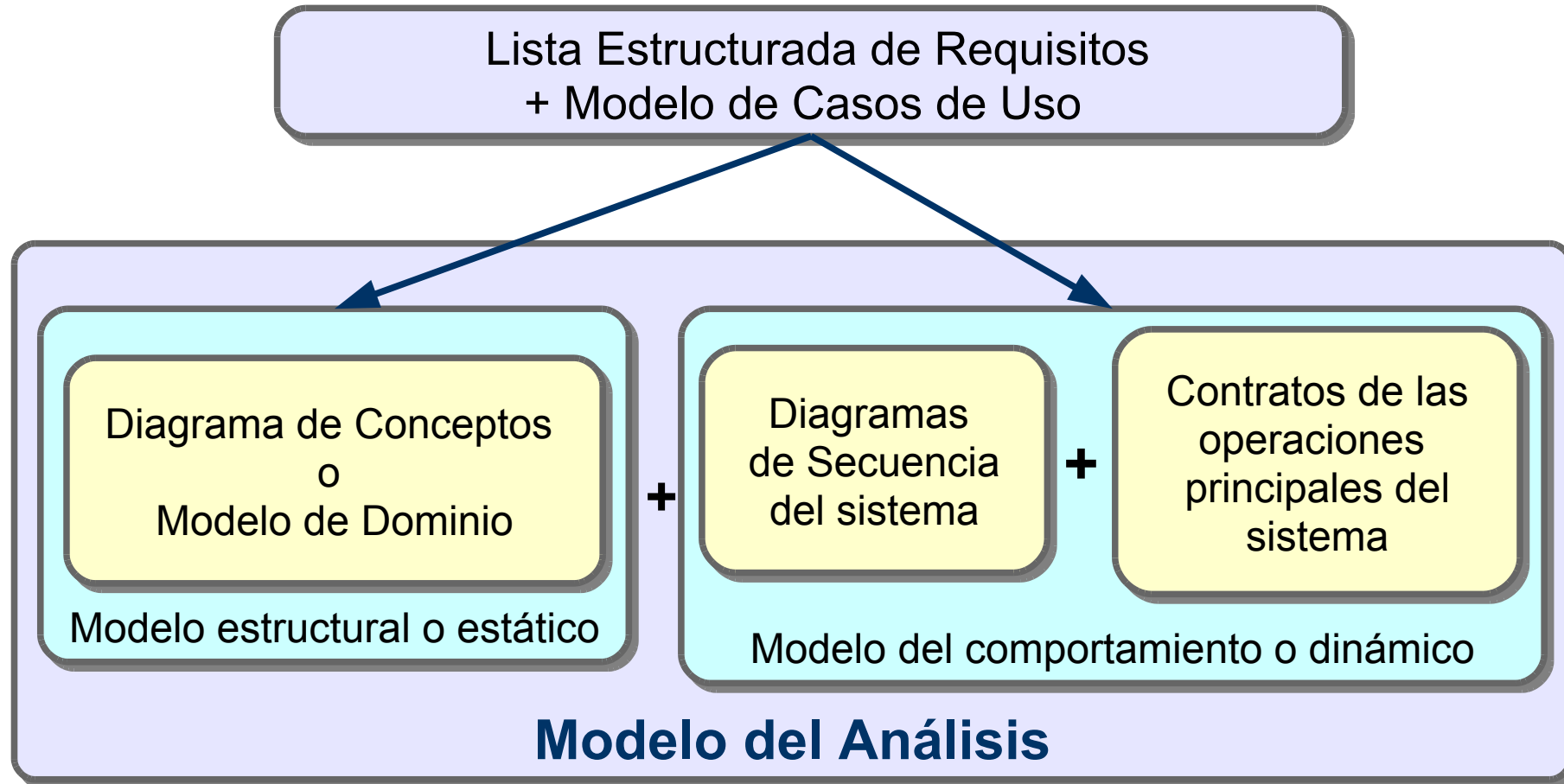
¿Por qué usar AOO?

- Los **términos** usados en los modelos están **cercanos a los del mundo real**
 - Facilita y mejora la obtención de requisitos
 - Acerca el espacio del problema al espacio de la solución
- Se modelan tanto elementos y **propiedades estáticas** como **dinámicas** del ámbito del problema
- Manejamos **conceptos comunes** durante el análisis, diseño e implementaron del software
 - Mejor transición entre fases
 - Facilita el desarrollo iterativo
 - Difumina la barrera entre el “Qué” y el “Cómo”



Modelos del AOO

Identificados y comprendidos los requisitos del sistema software a desarrollar se procede a representarlos mediante modelos.



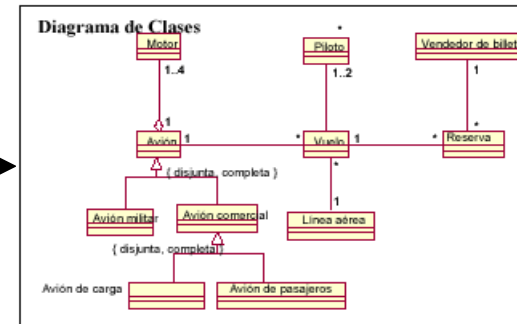


Modelos del AOO

Herramientas para representar los Modelos del Análisis

Diagrama de conceptos
o
Modelo de Dominio

**Diagrama de
clases de UML**



Diagramas
de Secuencia
del sistema

**Diagrama de
Secuencia de
UML**



Contratos de
las operaciones
del sistema

**Contratos de
C. Larman**

Nombre	<code>elegirProyecto(DniAlumno, idProyecto)</code>
Responsabilidad	Buscar el alumno y al proyecto, calcular el baremo para ese p alumno e incluir ese proyecto a los elegidos del alumno
Excepciones	El alumnos debe existir y estar matriculado en la asignatura
Salidas	
Precondiciones	
Poscondiciones	Para cada proyecto elegido: <ul style="list-style-type: none">- Fue creado enlace Alumno Proyecto (Eligen).- Fueron modificados los atributos Baremo y prioridad



Modelo estático

- Modelo conocido por varios nombres: **Diagrama de conceptos**, diagrama del análisis, diagrama conceptual, **Modelo conceptual**, Modelo de dominio.
- En él se representa los principales conceptos del dominio del problema, sus propiedades y relaciones entre ellos.
- El modelo de casos de uso es la base para obtener la información necesaria para este modelo.
- Se representa usando como herramienta los **diagrama de clases de UML**, en el que podrá haber:
 - Clases que se corresponderán con los conceptos del dominio del problema.
 - Asociaciones entre los conceptos.
 - Generalizaciones de conceptos.
 - Atributos de los conceptos.

VER Seminario: Diagramas de Clases



Modelo estático: Elaboración

Pasos a seguir para su obtención:

1. Identificar e incorporar **conceptos**.
2. Identificar e incorporar **asociaciones** entre conceptos.
3. Identificar e incorporar **generalizaciones** de conceptos.
4. Identificar e incorporar **atributos** de conceptos.
5. Estructurar y empaquetar el modelo.

Veremos estos pasos usando el ejemplo de asignación de proyectos



Modelo Estático: Elaboración

1. Identificar e incorporar conceptos

Pasos a seguir:

1. **Identificar** los conceptos.
2. **Seleccionar** los conceptos relevantes en el dominio problema.
3. **Representarlos**, como clases, en el diagrama de conceptos.

Estrategias para identificar conceptos:

- Establecer una **lista de categorías de conceptos** y rellenarla a partir de la información de la que disponemos.
- Encontrar los **términos** que se correspondan con **sustantivos** o **frases nominales**, éstos van a ser candidatos a conceptos.



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Lista de categoría de conceptos (1)

Tipo de categorías	Actores y agentes participantes	<ul style="list-style-type: none">• Cajero• Cliente• Usuario• Supervisor• Proveedor• Transportista	Ejemplos
	Lugares	<ul style="list-style-type: none">• Establecimiento• Oficina de atención al público• Despacho del profesor• Almacén de artículos• Centro académico	
	Organizaciones	<ul style="list-style-type: none">• Compañía aérea• Universidad• Entidad Bancaria• Departamento	
	Cosas tangibles	<ul style="list-style-type: none">• Cajón de máquina registradora• Cajero automático• Producto• Terminal Punto de Venta	



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Lista de categoría de conceptos (2)

Tipo de categorías	Cosas no tangibles	<ul style="list-style-type: none">• Línea de crédito• Beca• Calificación• Acción en bolsa• Expediente• Matrícula	Ejemplos
	Documentos físicos o virtuales	<ul style="list-style-type: none">• Catálogo de artículos• Lista de alumnos• Cuenta corriente• Recibo• Contrato laboral	
	Especificaciones, reglas, diseño o Descripciones	<ul style="list-style-type: none">• Especificación de un producto• Regla de negocio(Devoluciones/Cancelación)• Reglas de creación de producto/servicios.• Manual de procedimientos y seguridad	
	Transacciones	<ul style="list-style-type: none">• Venta• Matrícula• Reserva• Prestamo	



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Lista de categoría de conceptos (3)

Tipo de categorías	Items de una transacción	<ul style="list-style-type: none">• línea de una venta• Importe de la matrícula• Fechas de la reserva• Periodo de vencimiento del préstamo	Ejemplos
	Eventos	<ul style="list-style-type: none">• Venta• Compra• Matrícula• Certificación académica• Autorización de pago• Cancelación de reserva• Ingreso hospitalario	
	Contenedores de cosas	<ul style="list-style-type: none">• Recipiente• Autocar• Unidad de Urgencia.• Plan de estudios	
	Items del contenedor	<ul style="list-style-type: none">• Elementos del recipiente• Pasajero• Box de Urgencias• Asignaturas	



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Lista de categoría de conceptos (4)

Tipo de categorías	Tipo o categoría de cosas	<ul style="list-style-type: none">• Tipo de impuesto aplicable• Tipo de conservación del producto• Tipo de prestamo• Tipo de subasta• Tipo de procedimiento terapéutico• Tipo de contrato de trabajo	Ejemplos
	Otros sistemas externos al SuD	<ul style="list-style-type: none">• Sistema de pago a crédito• Sistema de Expedientes• Sistema de autorización de pago con tarjeta• Sistema de control de temperatura• Sistema de envío de pedidos.	



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Selección de sustantivos

Sustantivos -----> Conceptos

Problemas:

- No se puede hacer de forma mecánica.
- Ambigüedad del lenguaje natural.

Ejemplo:

*Este caso de uso comienza cuando un **cliente** llega a una **caja de TPDV** con **productos** que desea comprar.*

*El **cajero** registra el **código universal de producto (CUP)** en cada **producto**.
Si el **producto** se repite, el **cajero** también puede introducir la **cantidad**.*



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Ejemplo (1)

En un plan de estudios de una titulación universitaria, hay una asignatura denominada "**proyectos**". Para aprobar dicha asignatura el alumno tiene que realizar un trabajo práctico, en el que resuelva un determinado problema aplicando los conocimientos adquiridos durante su formación.

Durante la realización del proyecto (trabajo) el alumno recibe la dirección tutelada de un profesor. Para ello los profesores definen una serie de proyectos a realizar, los alumnos indican sus preferencia y finalmente se les adjudica un proyecto determinado, de entre sus elegidos, en función de un determinado baremo.



Modelo Estático: Elaboración

1.1. Identificar Conceptos: Ejemplo (2)

El proceso a seguir sería el siguiente:

- 1º** Los alumnos se matriculan de dicha asignatura “proyectos informáticos”.
- 2º** Los profesores definen los contenidos de sus proyectos, dando el título del proyecto, las asignaturas recomendadas, el número de alumnos requeridos para su realización y una descripción general del mismo.
- 3º** A continuación cada alumno elige entre 1 y 10 proyectos de los ofertados. A cada una de sus elecciones le asigna una prioridad.
- 4º** Una vez terminada la elección se asigna un proyecto a cada uno de los alumnos, teniendo en cuenta el siguiente baremo: suma de la nota media del expediente y la nota media de las asignaturas recomendadas en el proyecto (que hayan sido cursadas por el alumno).



Modelo Estático: Elaboración

1.2. Seleccionar conceptos: Ejemplo

A) Lista preliminar: Baremo, Alumno, Profesor, Dirección Tutelada, Plan de Estudios, Asignatura, Nota Media, Titulación Universitaria, Expediente, Proyecto, Trabajo Práctico, Título del Proyecto, Descripción, Problema, Asignaturas Recomendadas, Conocimiento Adquirido, Proyecto a Realizar, Número de Alumnos, Prioridad.

B) Estudio de la lista:

- Términos **sinónimos**: (**Plan de Estudios** y Titulación Universitaria), (**Proyecto**, Trabajo, Problema y Trabajo Práctico)
- **Relaciones**: Dirección Tutelada, Asignaturas Recomendadas, Proyecto a Realizar.
- **Atributos** de conceptos o de relaciones: Baremo, Nota Media, Título, Descripción, Número de Alumnos, Prioridad
- **Fuera del ámbito** del problema: Conocimiento Adquirido

C) Lista definitiva: Alumno, Profesor, PlanEstudios, Proyecto, Asignatura y Expediente



Modelo Estático: Elaboración

1.3. Representar los conceptos: Ejemplo

Cada concepto lo representamos como una clase.

Diagrama de conceptos - Inicial

Alumno

Profesor

PlanEstudios

Asignatura

Expediente

Proyecto



Modelo Estático: Elaboración

2. **Identificar e incorporar asociaciones.** Una asociación es una conexión significativa y relevante entre conceptos.

Pasos a seguir:

1. Identificar las posibles asociaciones
2. Representarlas en el diagrama y seleccionar las asociaciones válidas.
3. Asignarles nombre.
4. Incorporar multiplicidades.



Modelo Estático: Elaboración

2.1. Identificar asociaciones

A) Siguiendo una lista de categoría de relaciones entre Conceptos

Categoría	Ejemplos
A es una parte física de B	Ala-Avión
A es una parte lógica de B	TramoDeVuelo-RutaDeVuelo
A está contenido físicamente en B	Asiento-Avión
A está contenido lógicamente en B	Vuelo-ProgramaDeVuelo
A es una descripción de B	DescripciónDeVuelo-Vuelo
A es un elemento de línea en una transacción B	TrabajoDeMantenimiento-Mantenimiento
A se conoce/ introduce/ registra / presenta/ captura en B	Reserva-ListaDePasajeros
A es miembro de B	Piloto-Tripulación
A es una subunidad organizacional de B	UnidadMantenimiento-CompañíaAérea
A usa o dirige a B	Piloto-Avión
A se comunica con B	AgenteDeReserva-Pasajero
A se relaciona con una transacción B	Pasajero-Billete
A es una transacción relacionada con otra transacción B	Reserva-Cancelación
A está contiguo a B	Ciudad-Ciudad
A es propiedad de B	Avión-CompañíaAérea



Modelo Estático: Elaboración

2.1. Identificar asociaciones

B) Identificando conceptos relacionados (ejemplo)

1. En un plan de estudios de una titulación universitaria, hay una asignatura denominada "proyectos".

Plan Estudios ----- Asignaturas

A es parte lógica de B

2. Para aprobar dicha asignatura el alumno tiene que desarrollar un trabajo práctico, en el que resuelva un determinado problema aplicando los conocimientos adquiridos durante su formación.

Alumno ----- Proyecto

A se conecta con B

3. El alumno recibe la dirección tutelada de un profesor.

Alumno ----- Profesor

A dirige B



Modelo Estático: Elaboración

2.1.B Identificar asociaciones (continuación)

4. Los profesores definen una serie de proyectos.

Profesor ----- Proyecto

A es propiedad de B

5. los alumnos indican sus preferencia (proyectos)

Alumno ----- Proyecto

A conoce a B

6. se les(Alumno) adjudica un proyecto determinado, de entre sus elegidos,

Alumno ----- Proyecto

A es parte lógica de B

7. Los alumnos se matriculan de dicha asignatura "proyecto".

Alumno ----- Asignatura

A conoce a B



Modelo Estático: Elaboración

2.1.B Identificar asociaciones (continuación)

8. Nota media del Expediente del Alumno

Expediente ----- Alumno

A es propiedad de B

9. Asignaturas recomendadas en el proyecto

Proyecto ----- Asignatura

A conoce a B

10. Del enunciado del problema (punto 4º del proceso a seguir) se deduce que: El Expediente está formado por Asignaturas y sus notas.

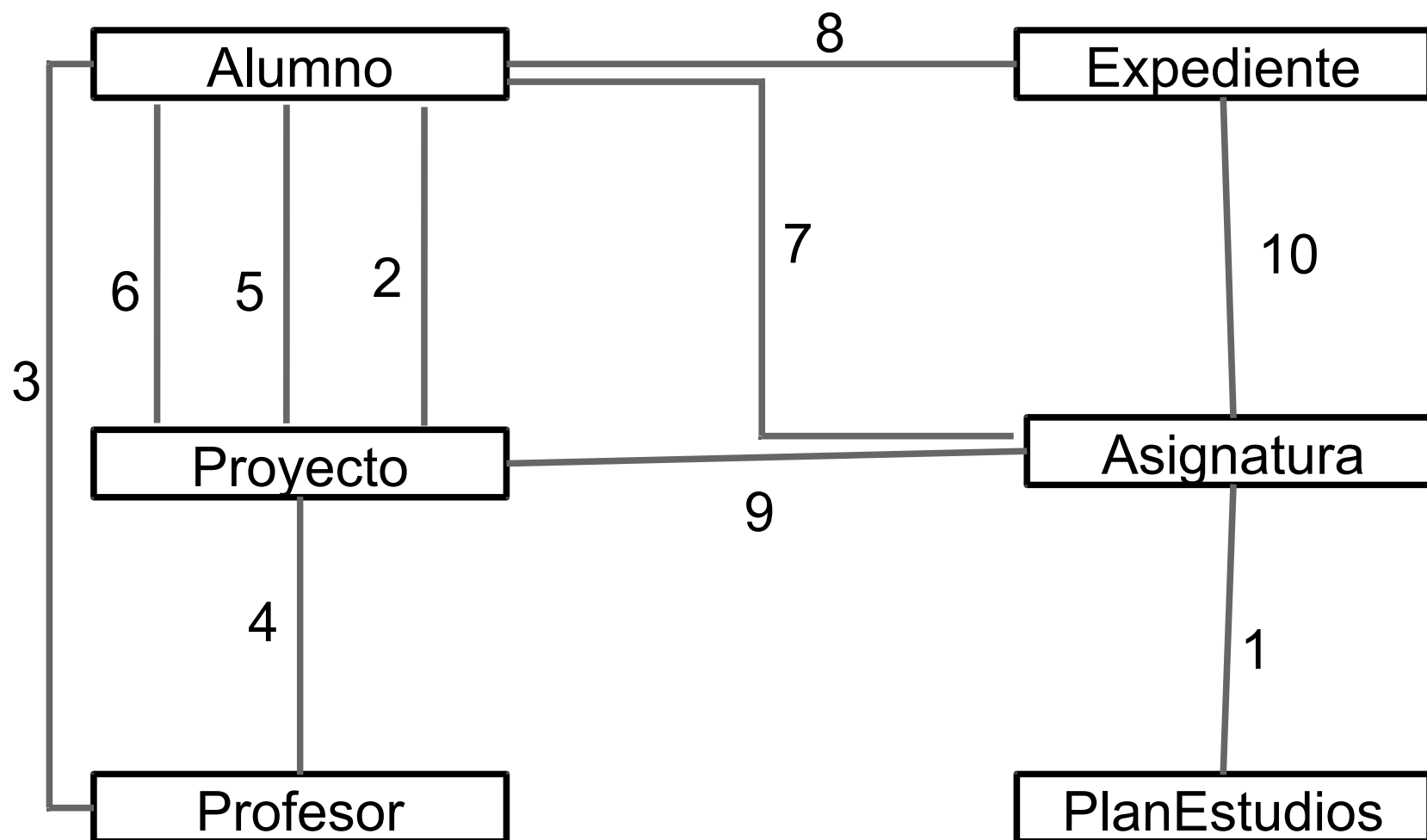
Expediente ----- Asignatura

A es parte lógica de B



Modelo Estático: Elaboración

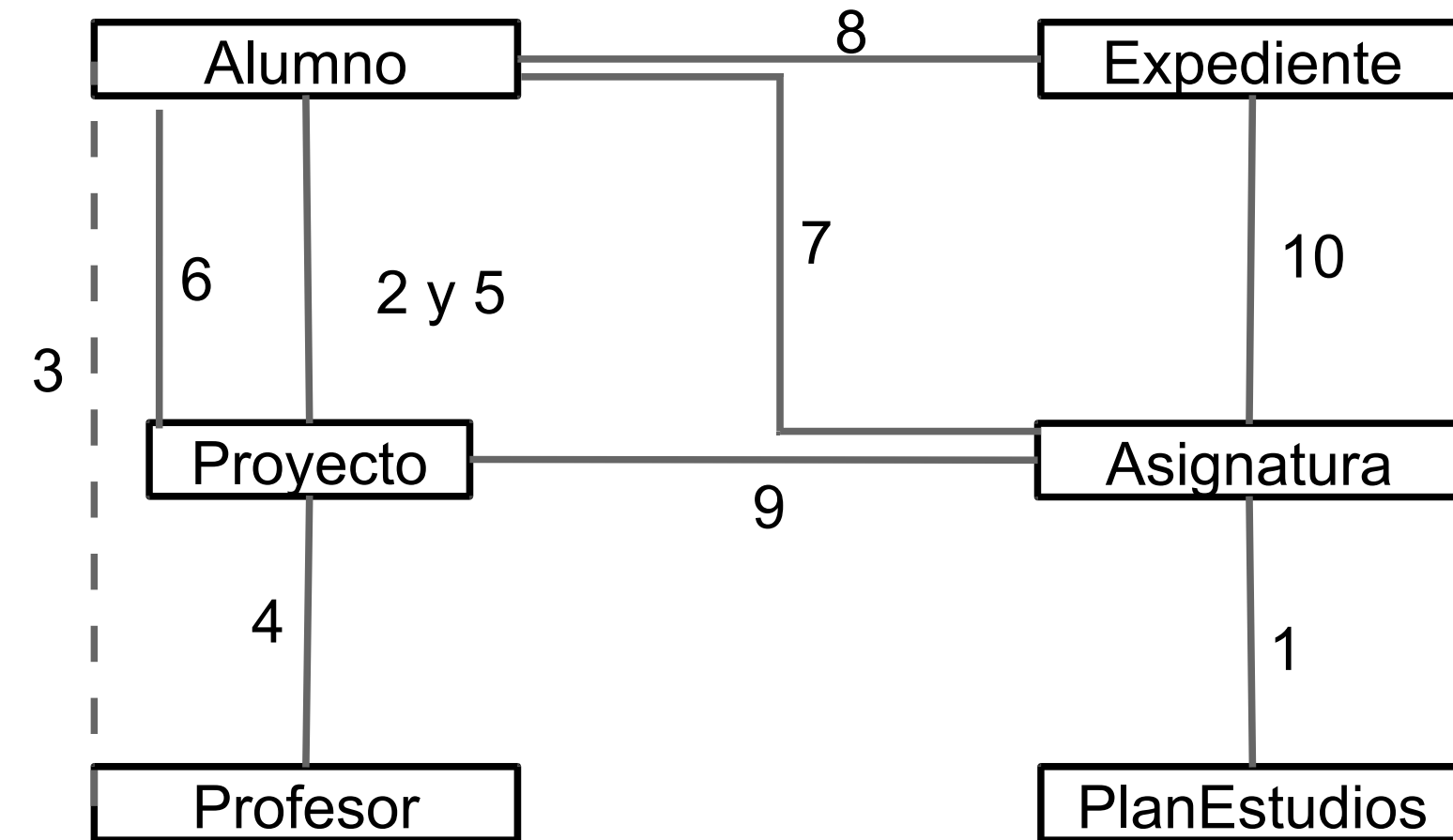
2.2 Representar y seleccionar asociaciones válidas





Modelo Estático: Elaboración

2.2 Representar y seleccionar asociaciones válidas (continuación)



— — — — Asociación redundante o derivada



Modelo Estático: Elaboración

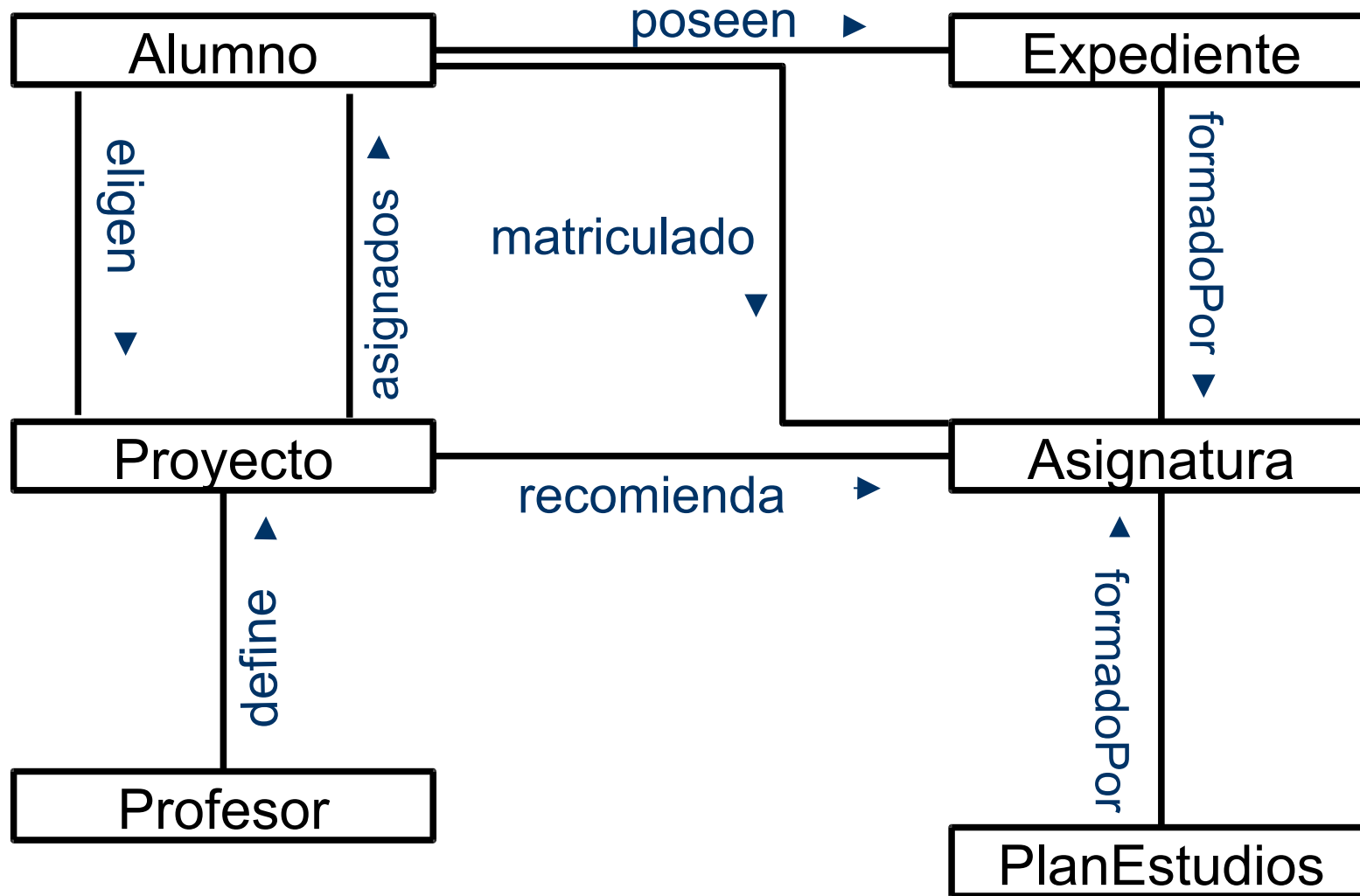
2.2 **Nombrar** asociaciones.

1. Un Plan de Estudios **está formado por** Asignaturas.
6. Los alumnos **eligen** proyectos.
- 2 y 5. Los Proyectos son **asignados/realizados a/por** Alumnos.
4. Los profesores **definen** Proyectos.
7. Alumnos **matriculados** de asignaturas
8. Los alumnos **poseen** expedientes.
10. Los expedientes **están formados** por Asignaturas y su nota.
9. Los proyecto **recomiendan** asignaturas.



Modelo Estático: Elaboración

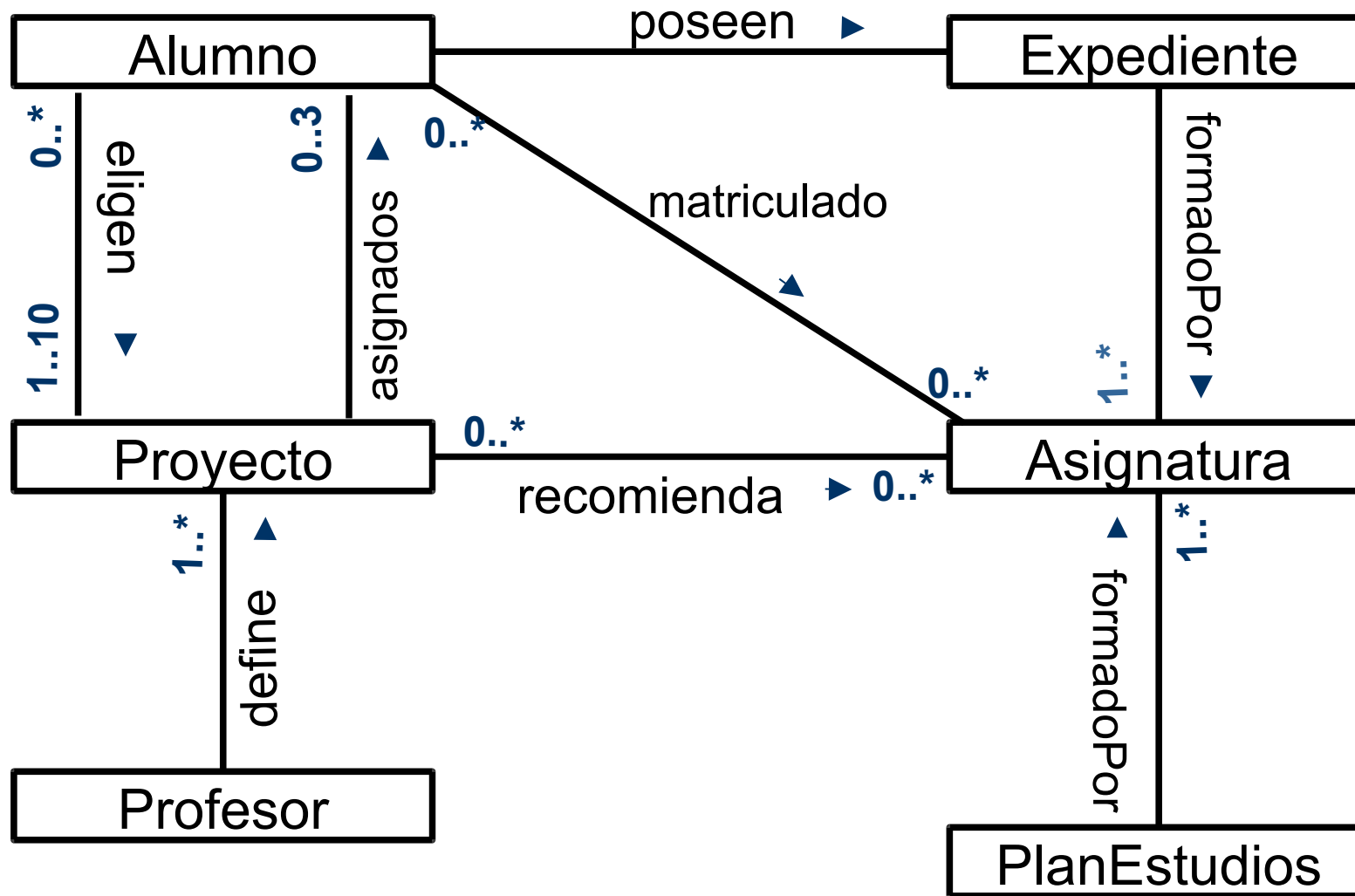
2.2. **Nombrar** asociaciones (continuación).





Modelo Estático: Elaboración

2.2. Incluir multiplicidades





Modelo Estático: Elaboración

3. Incorporar relaciones de **generalización**: Pasos a seguir

1. **Identificar posibles generalizaciones**

- A partir de la descripción del problema y de las clases conceptuales identificadas, encontrar clases conceptuales con elementos comunes
- Definir las relaciones de superclase (concepto general) y subclase (concepto mas específico)

2. **Validar las estructuras encontradas.** Una subclase potencial debería estar de acuerdo con:

- La regla del “100%” (conformidad con la definición de la superclase)
- La regla “es-un” (conformidad con la pertenencia al conjunto que define la superclase)

3. **Representarlas en el modelo conceptual**



Modelo Estático: Elaboración

3. Incorporar relaciones de **generalización**: Directrices para obtenerlas

- Para **crear subclases** a partir de superclases:
 - La subclase tiene atributos adicionales de interés
 - La subclase tiene asociaciones adicionales de interés
 - La subclase funciona, reacciona o se manipula de manera diferente a la superclase o a alguna subclase
- Para **crear superclases** a partir de subclases potenciales:
 - Cuando las subclases presentan variaciones de un concepto similar
 - Las subclases cumplen con las reglas del “100%” y “es-un”
 - Todas las subclases tienen el mismo atributo que se puede factorizar en la superclase
 - Todas las subclases tienen la misma asociación que se puede factorizar en la superclase



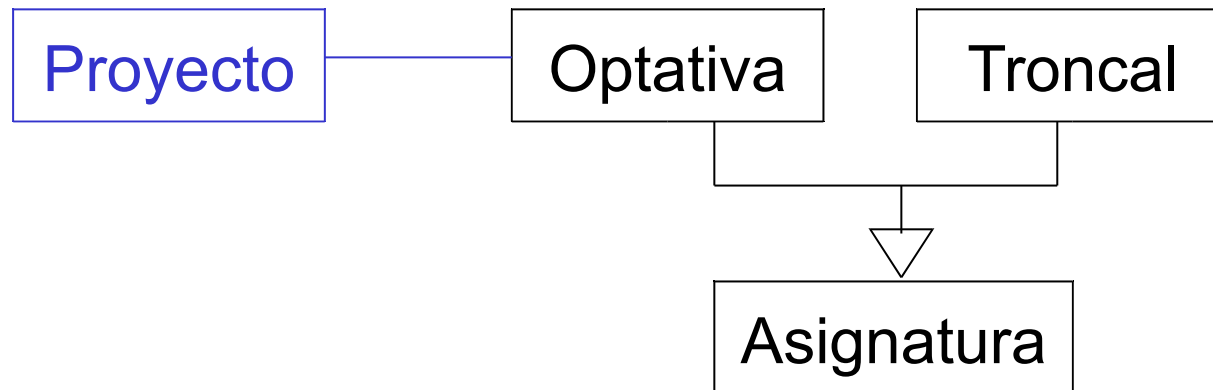
Modelo Estático: Elaboración

3. Incorporar relaciones de **generalización**: en el ejemplo

Supongamos que se dice:

“Los profesores definen los contenidos de sus proyectos, ... las asignaturas optativas recomendadas...”

- Hay dos tipos de asignaturas: Optativas y ¿Troncales?
- Esta justificada la subclasificación: Sí, ya que asignatura optativa tiene una asociación relevante con proyecto.
- Incorporación al modelo conceptual.





Modelo Estático: Elaboración

4. Añadir **atributos**

Pasos a seguir:

1. **Identificar Atributos** desde

- Casos de uso y lista de requisitos
- Otras fuentes de información (Documentos, impresos, ...)

2. **Representarlos en el diagrama**, en los conceptos o las relaciones que correspondan.

Tipos de atributos válidos:

- Primitivos o valores puros de datos: (Entero, Real, Carácter, Boolean, Cadena).
- No primitivos: (Nombre de persona, Número de teléfono, Hora, Fecha, Dirección, Punto,...)



Modelo Estático: Elaboración

4. Añadir **atributos**: identificarlos

Relacionar conceptos con asociaciones y no con atributos.

Expediente

Asignatura

Proyecto

CodAsignaturas

No usar atributos de un concepto como clave de acceso desde otro concepto.

No incluir, si no es necesario, los conceptos asociados a los atributos no primitivos.

Alumno

FechaNacimiento

Fecha



Modelo Estático: Elaboración

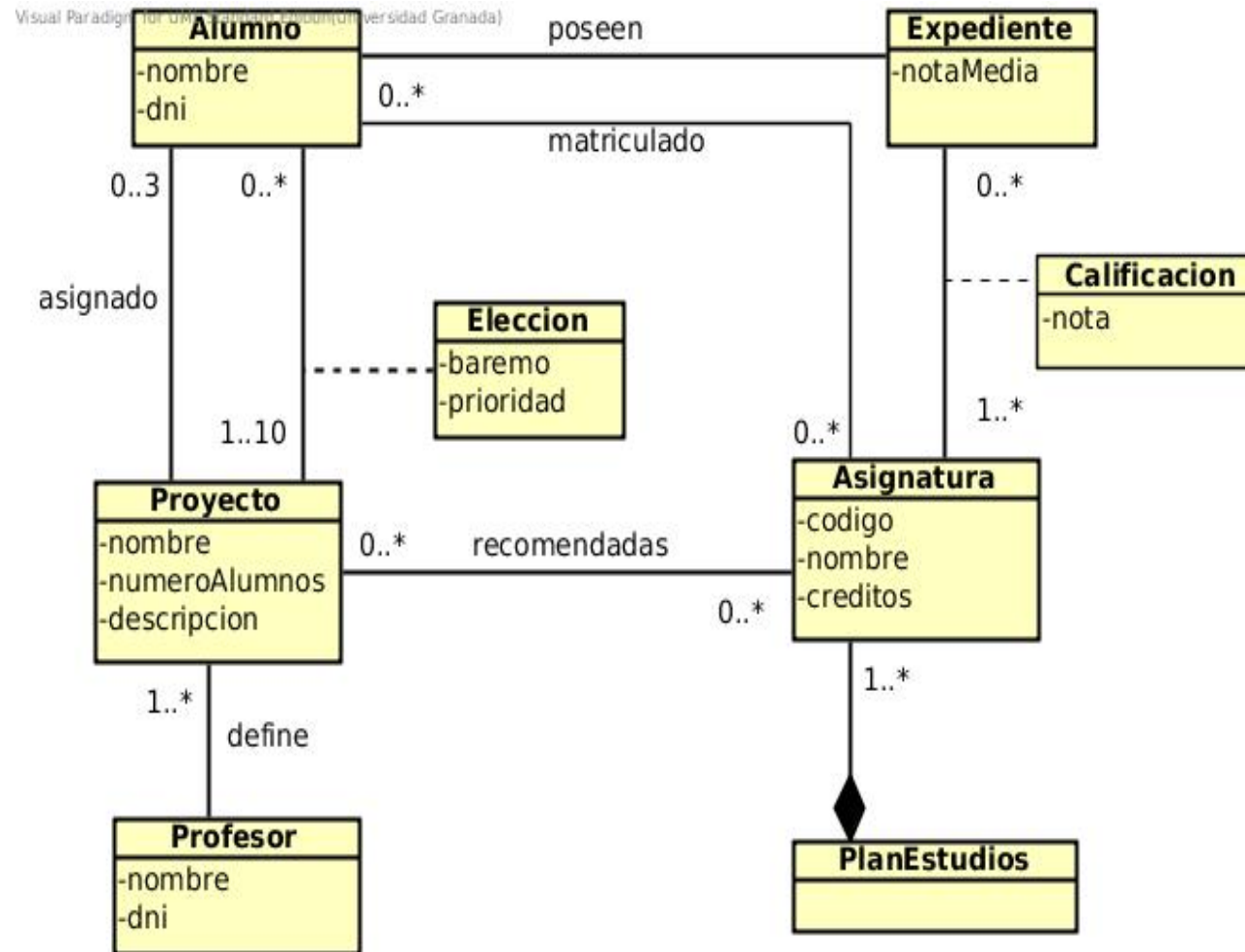
4. Añadir **atributos**: Identificarlos

- Atributos extraídos de los casos de uso y la lista de requisitos:
 - Nombre de la Asignatura (de **Asignatura**)
 - Título del Proyecto (de **Proyecto**)
 - Número de alumnos (de **Proyecto**)
 - Descripción del Proyecto (de **Proyecto**)
 - Nota media del Expediente (de **Expediente**)
 - Baremo (de la asociación **eligen**)
 - Prioridad (de la asociación **eligen**)
 - Nota de un Alumno en una Asignatura
(de la asociación **formadoPor** entre Expediente y Asignatura)
- Atributos extraídos de otras fuentes:
 - Nombre y DNI (del **Profesor** y del **Alumno**)
 - Código y Créditos (de la **Asignatura**)



Modelo Estático: Elaboración

4. Añadir **atributos**: Representarlos





Modelo Estático: Elaboración

5. **Estructurar** el modelo, usando un diagrama de paquetes de UML

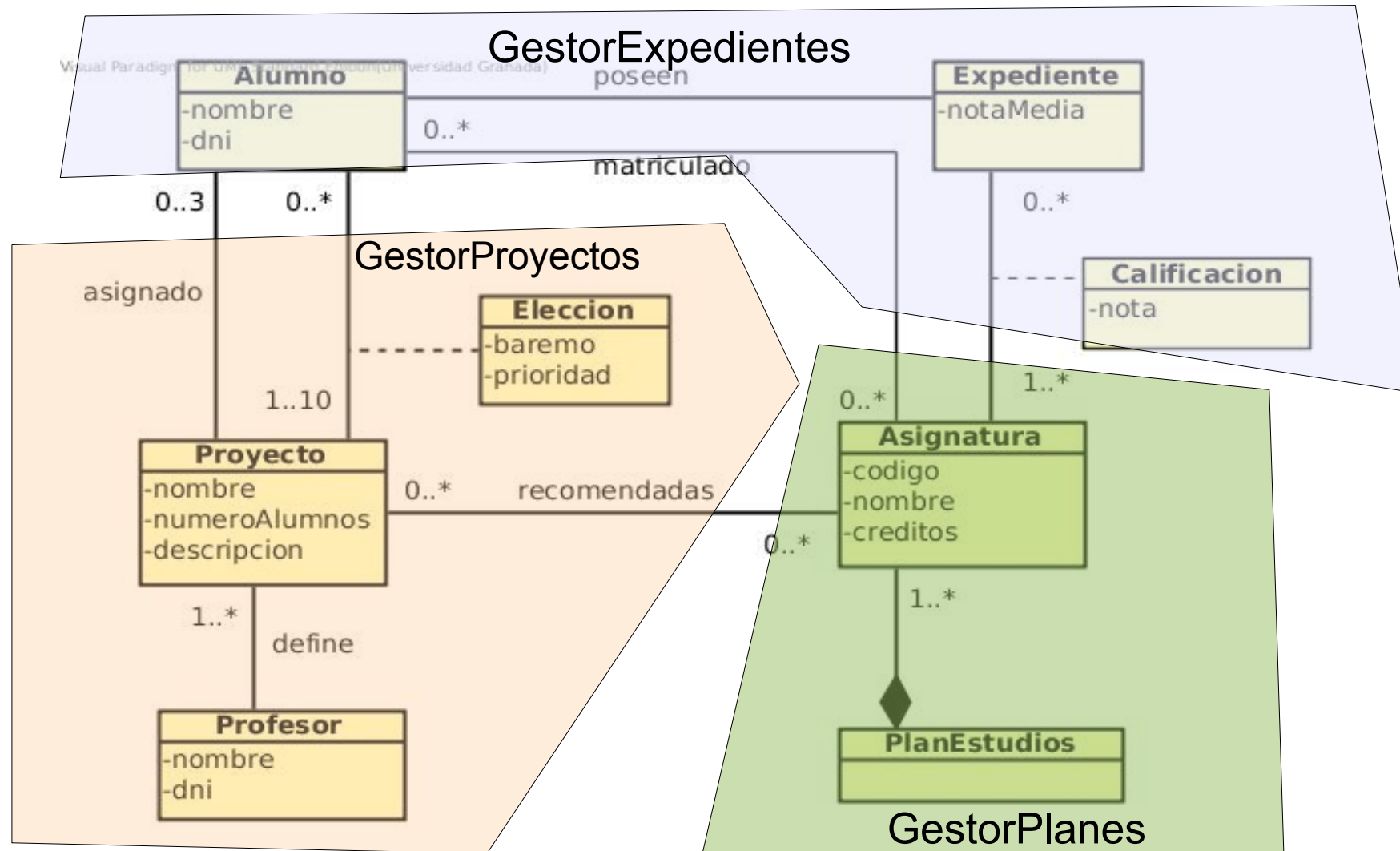
Guía para estructurar el diagrama de conceptos o modelo de dominio

- Elementos que están en el mismo área de interés (relacionados por conceptos)
- Están juntos en una jerarquía de clases
- Participan en los mismos casos de uso
- Están fuertemente asociados



Modelo Estático: Elaboración

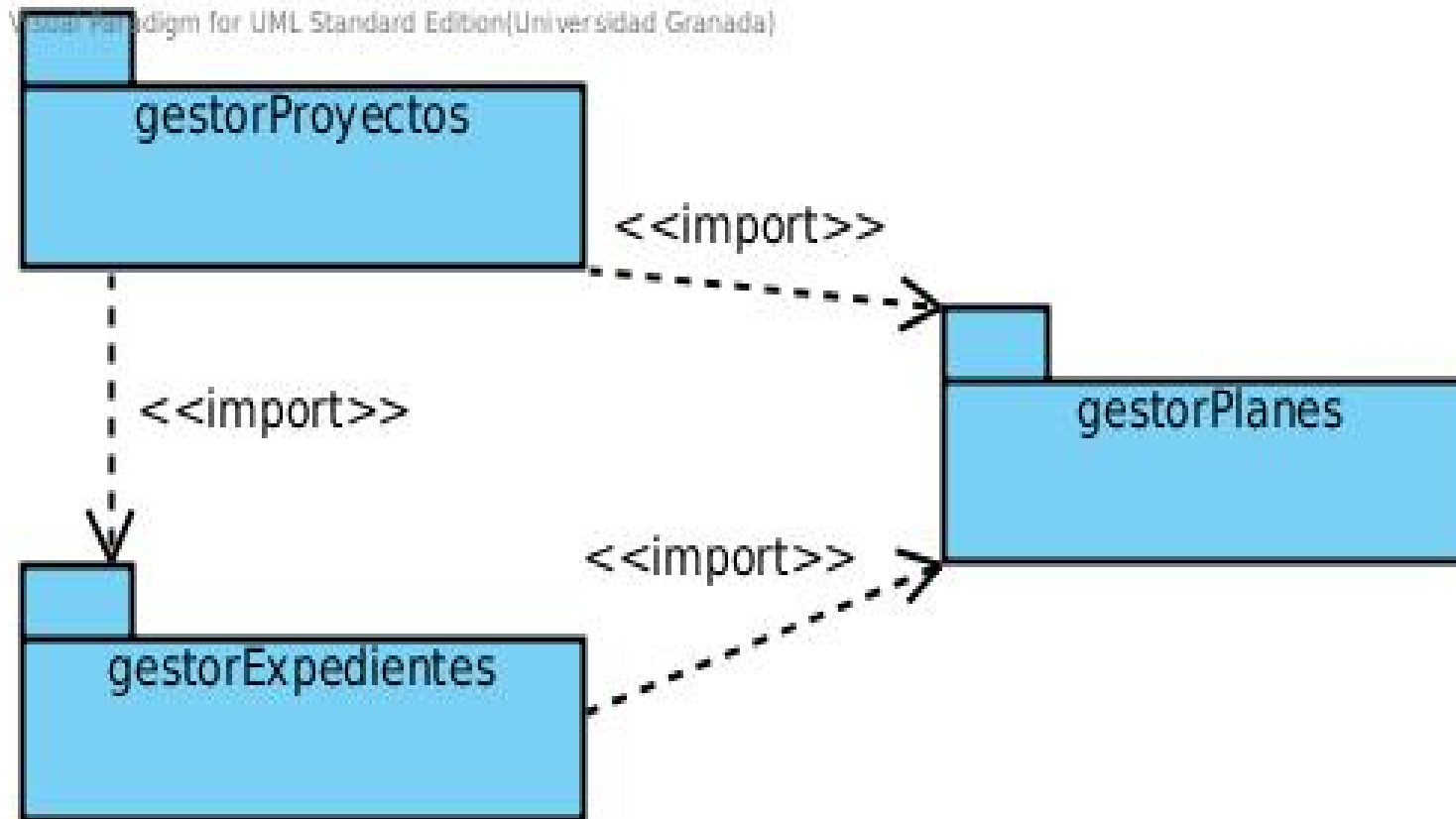
5. Estructurar el modelo





Modelo Estático: Elaboración

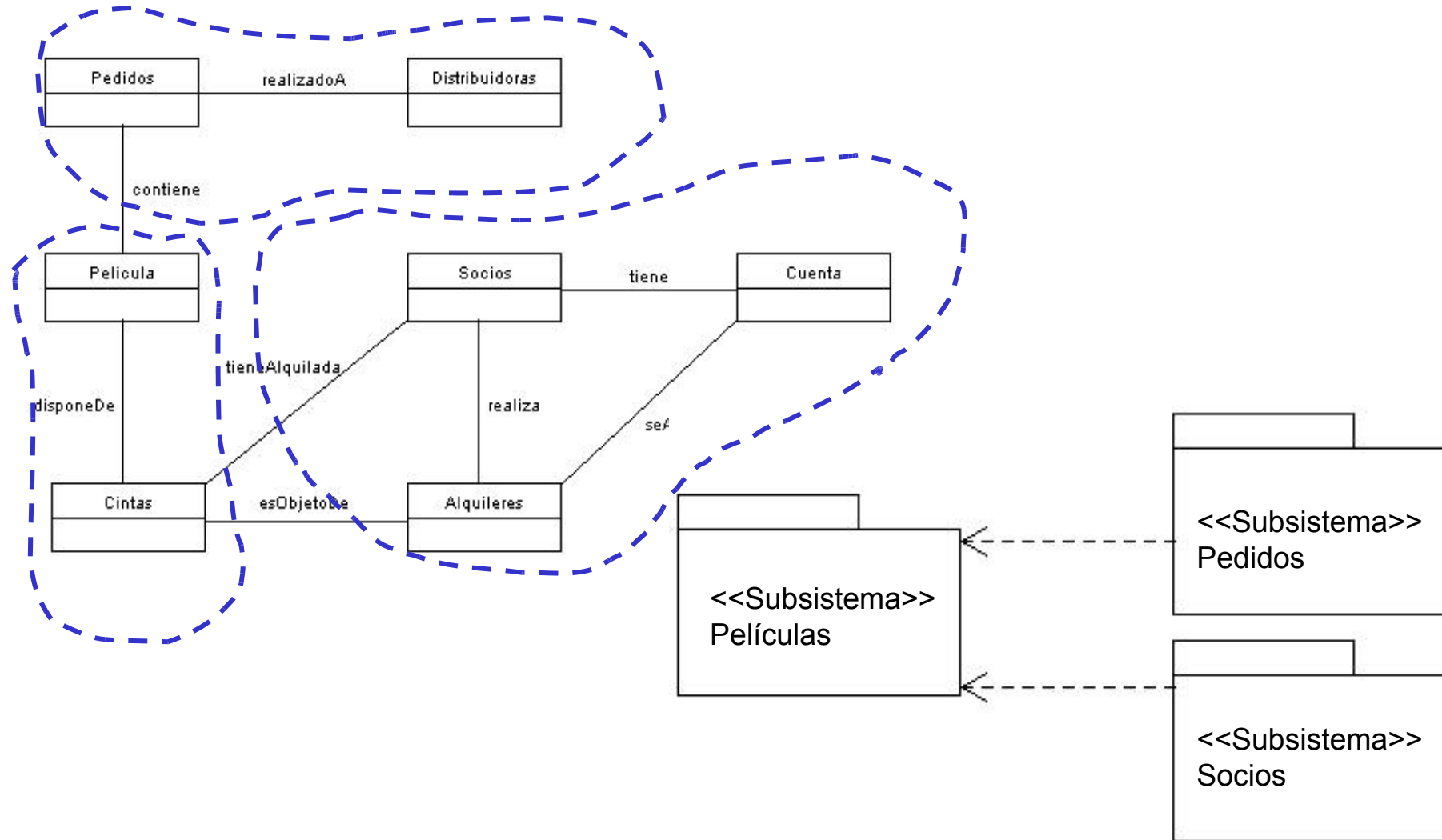
5. Estructurar el modelo





Modelo Estático: Elaboración

5. Estructurar el modelo

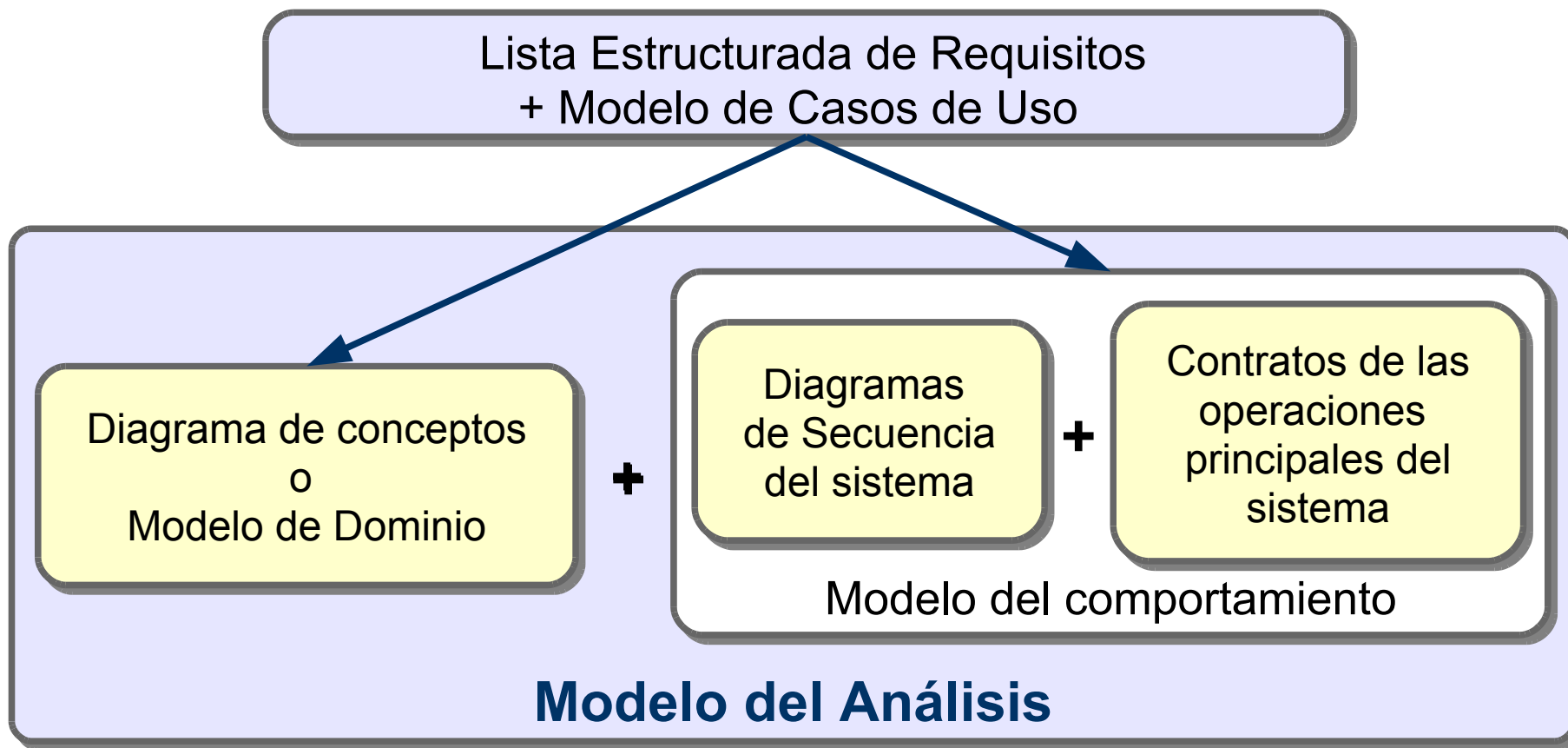




Modelo del comportamiento

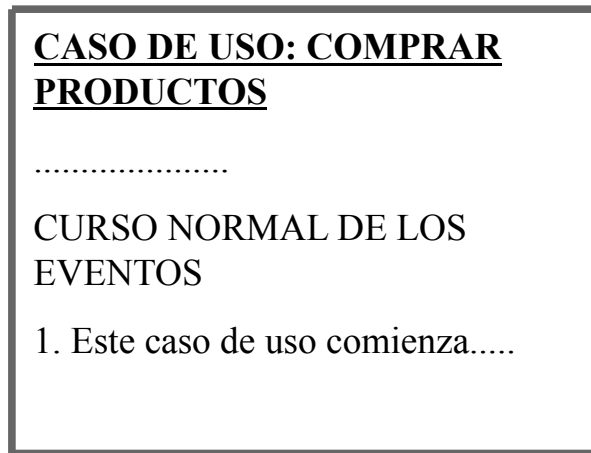
Estudio adicional del dominio del problema en el que añadimos los requisitos funcionales al modelo del análisis

“Qué hace el sistema sin explicar cómo lo hace”

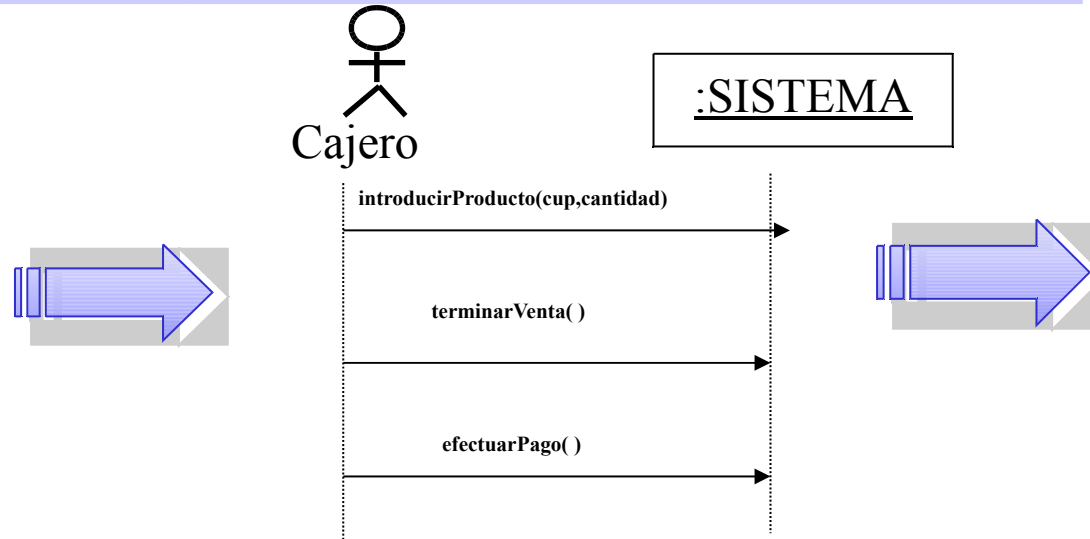




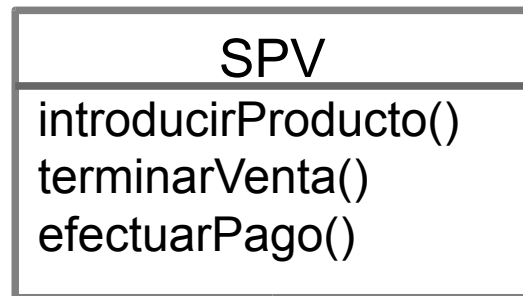
Modelo del comportamiento



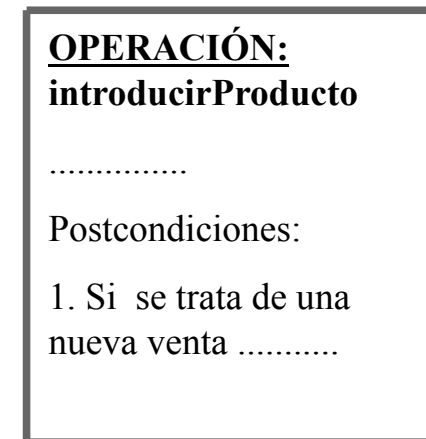
CASOS DE USO



DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL SISTEMA (DSS)



OPERACIONES DEL SISTEMA

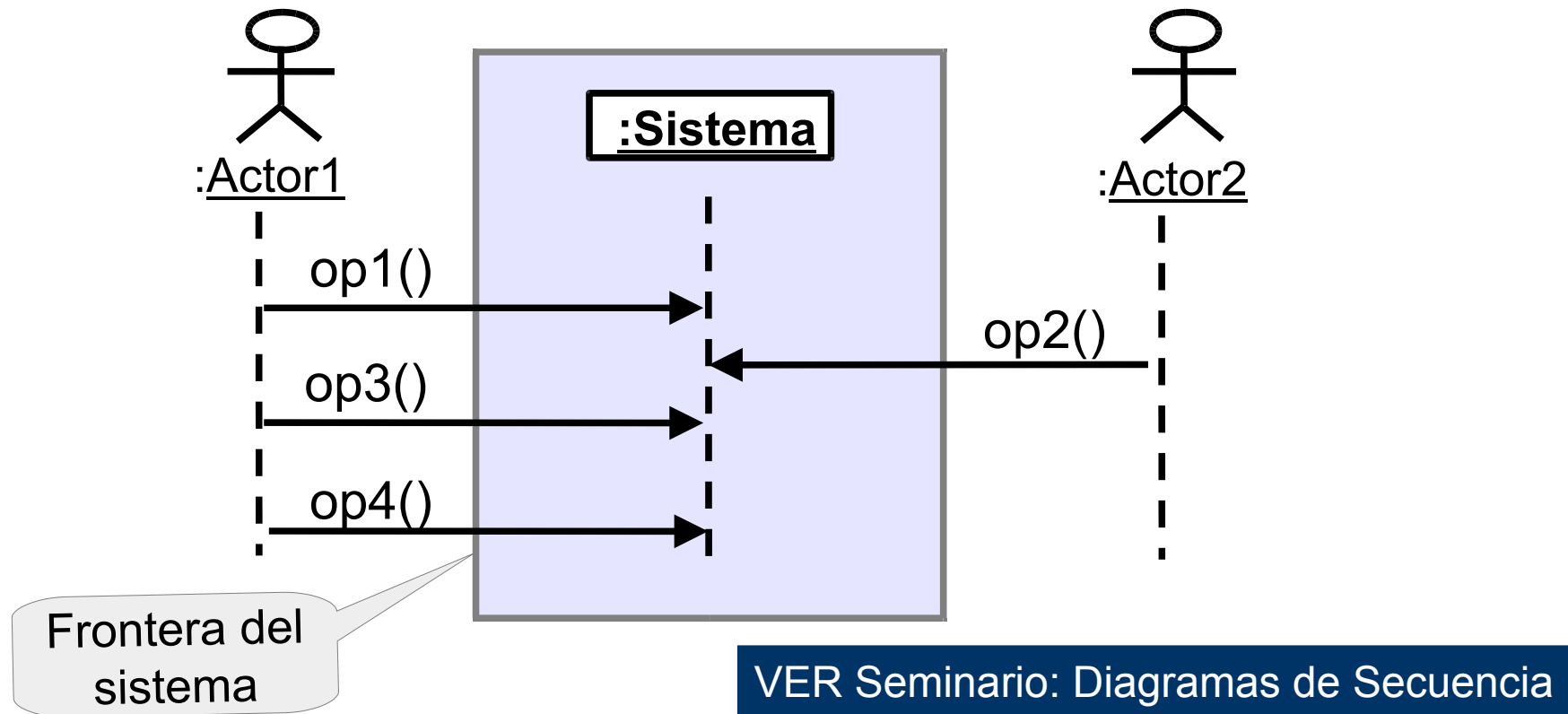


CONTRATOS



Modelo de comportamiento: DSS

Un **Diagrama de Secuencia del Sistema (DSS)** es un Diagrama de Secuencia UML en el que se muestran como los eventos generados por los actores van a provocar la ejecución de una operación por el Sistema, siendo visto éste como una caja negra.





Pasos a seguir, para todos lo casos de uso:

1. Identificar los **actores** que inician dichas operaciones
2. Asignar un **nombre** a todo el **sistema**
3. Identificar y nombrar las **operaciones principales del sistema** de las descripciones de los Casos de Uso
4. Ver cuáles serían los **parámetros de las operaciones**
5. Representarlas en el diagrama de secuencia del sistema (DSS)
6. Incluir las operaciones en la clase que identifica a todo el sistema del Diagrama conceptual.

Podemos tener **un DSS para cada CU** o **un solo DSS** con todas las operaciones del sistema o **un DSS por diagrama de casos de uso**

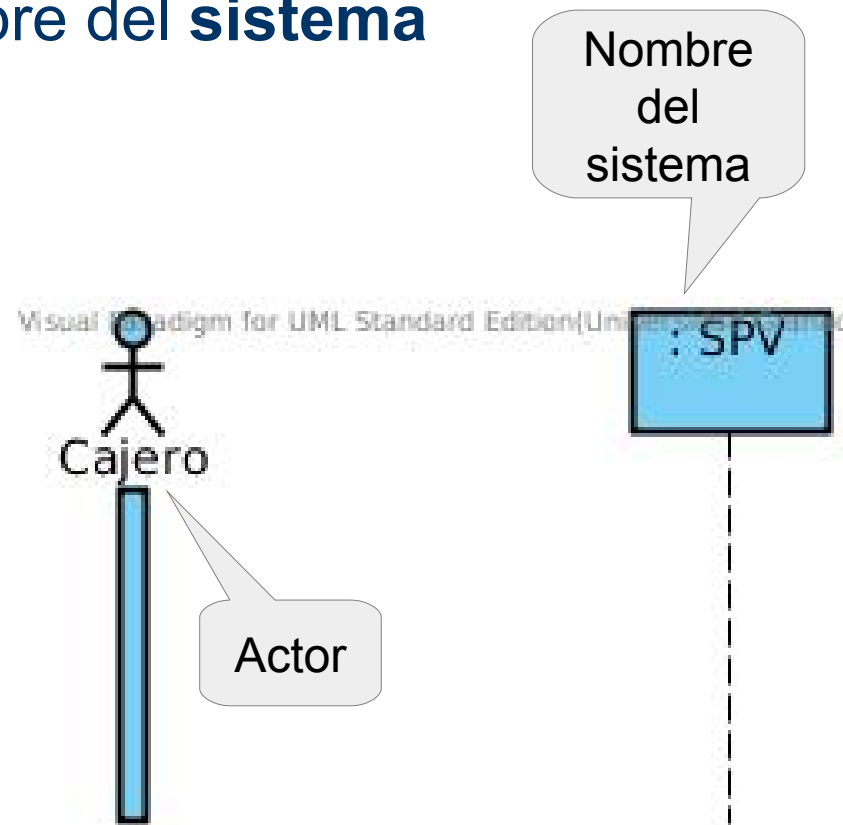


DSS: Elaboración

1 y 2. Identificar **actores** y nombre del **sistema**

CU01: Procesar Venta con pago efectivo

1. El Cliente llega al terminal
2. El Cajero **inicia una nueva Venta**
3. El Cajero **inserta el identificador de artículo**
4. El Sistema registra la línea de venta y presenta la descripción del artículo, precio y suma parcial
El Cajero **repite 3 y 4** hasta que se indique **fin de venta**
5. El Sistema muestra el total con los impuestos calculados
6. El Cajero indica al Cliente el total y pide que le pague
7. El Cliente Paga y el sistema **gestiona el pago**



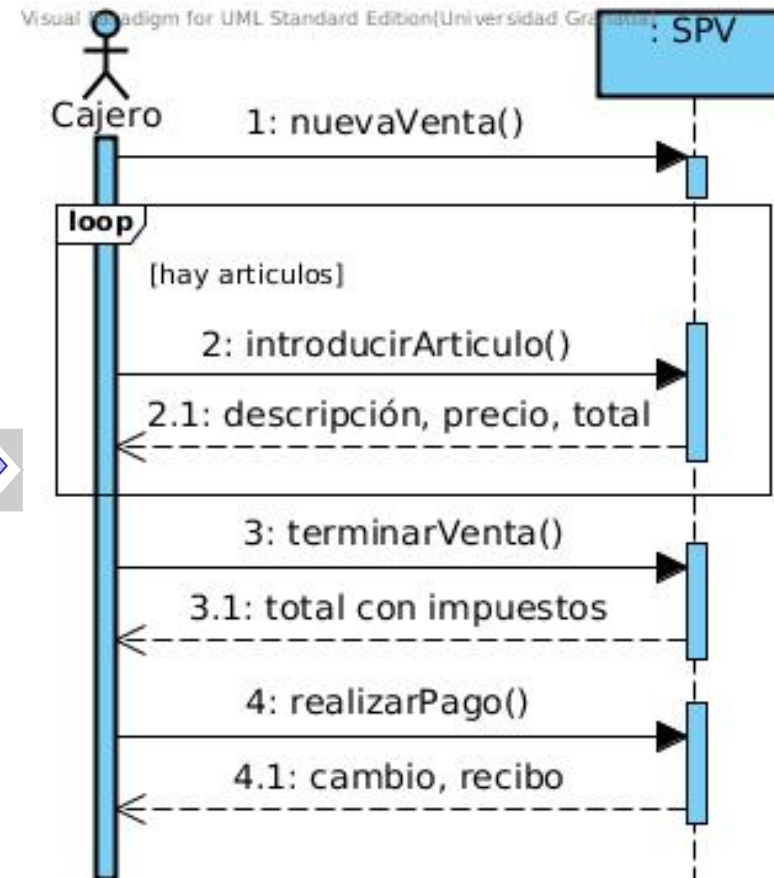


DSS: Elaboración

3, 4 y 5. Identificar operaciones y parámetros y representarlas en el DSS

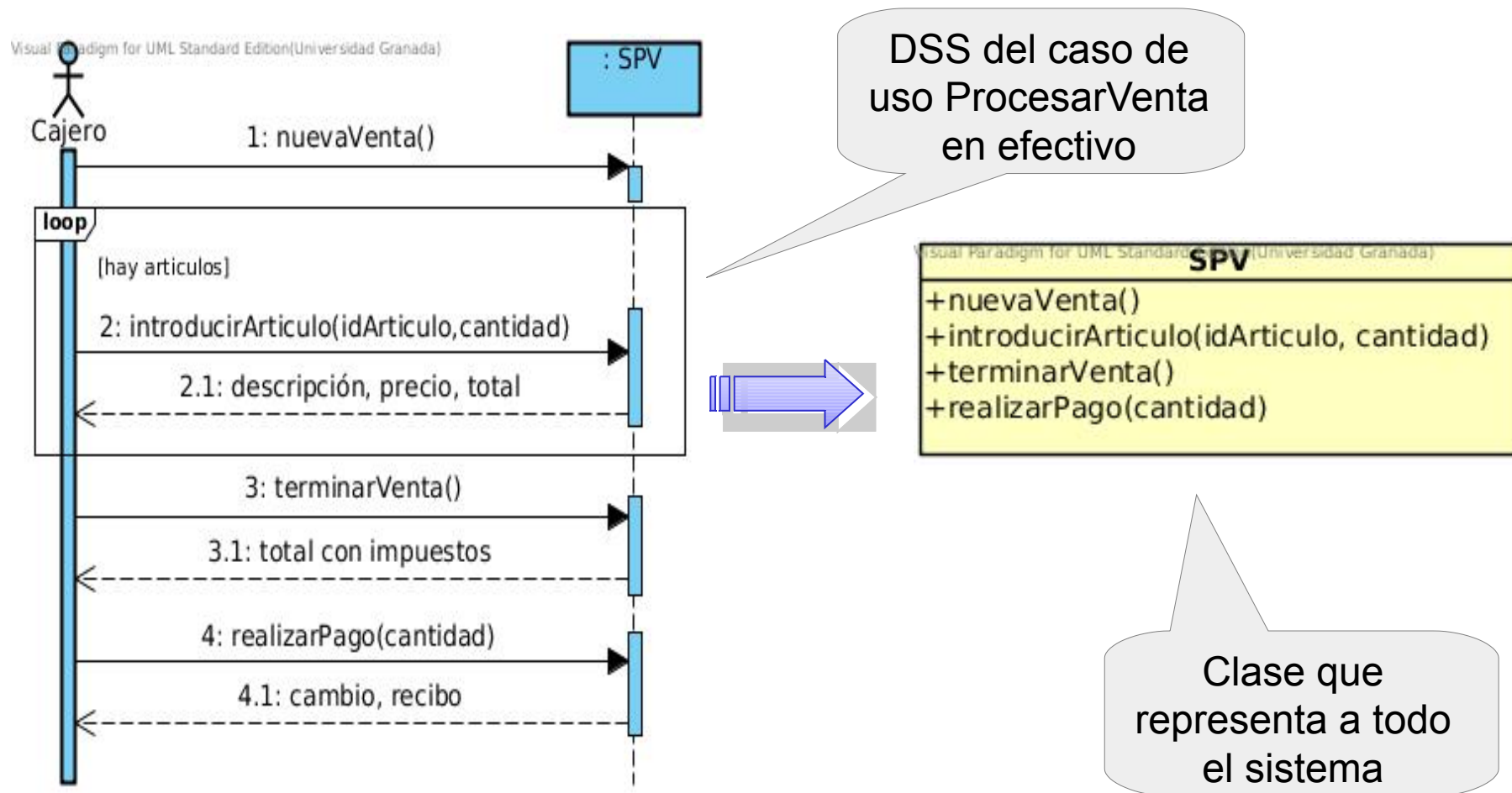
CU01: Procesar Venta con pago efectivo

1. El Cliente llega al terminal
2. El Cajero **inicia una nueva Venta**
3. El Cajero **inserta el identificador de artículo**
4. El Sistema registra la línea de venta y presenta la descripción del artículo, precio y suma parcial
El Cajero **repite 3 y 4** hasta que se indique **fin de venta**
5. El Sistema muestra el total con los impuestos calculados
6. El Cajero indica al Cliente el total y pide que le pague
7. El Cliente Paga y el sistema **gestiona el pago**





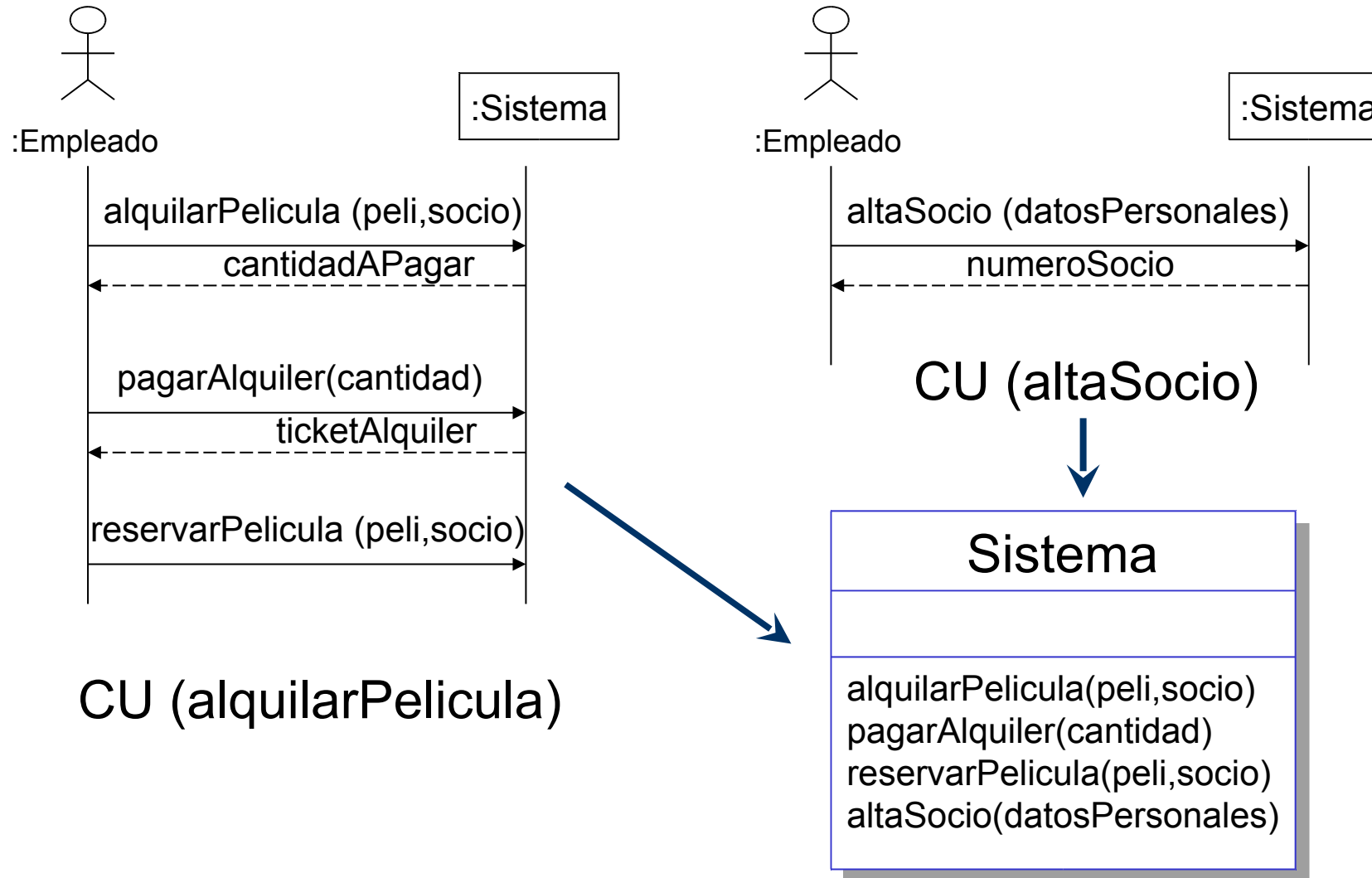
6. Incluir las operaciones en el Diagrama conceptual





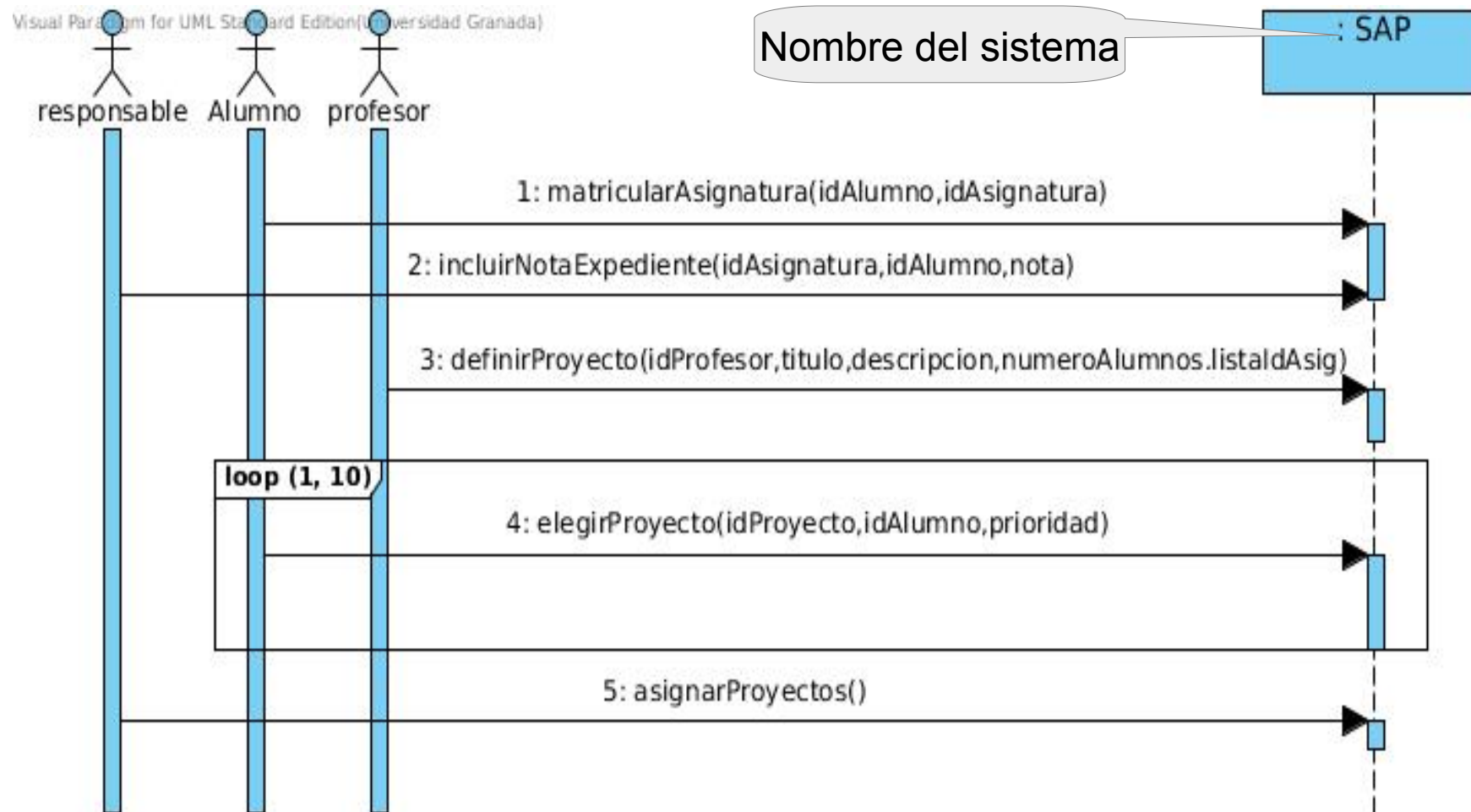
DSS: Elaboración

6. Incluir las operaciones en el Diagrama conceptual (continuación)





DSS: Ejemplo



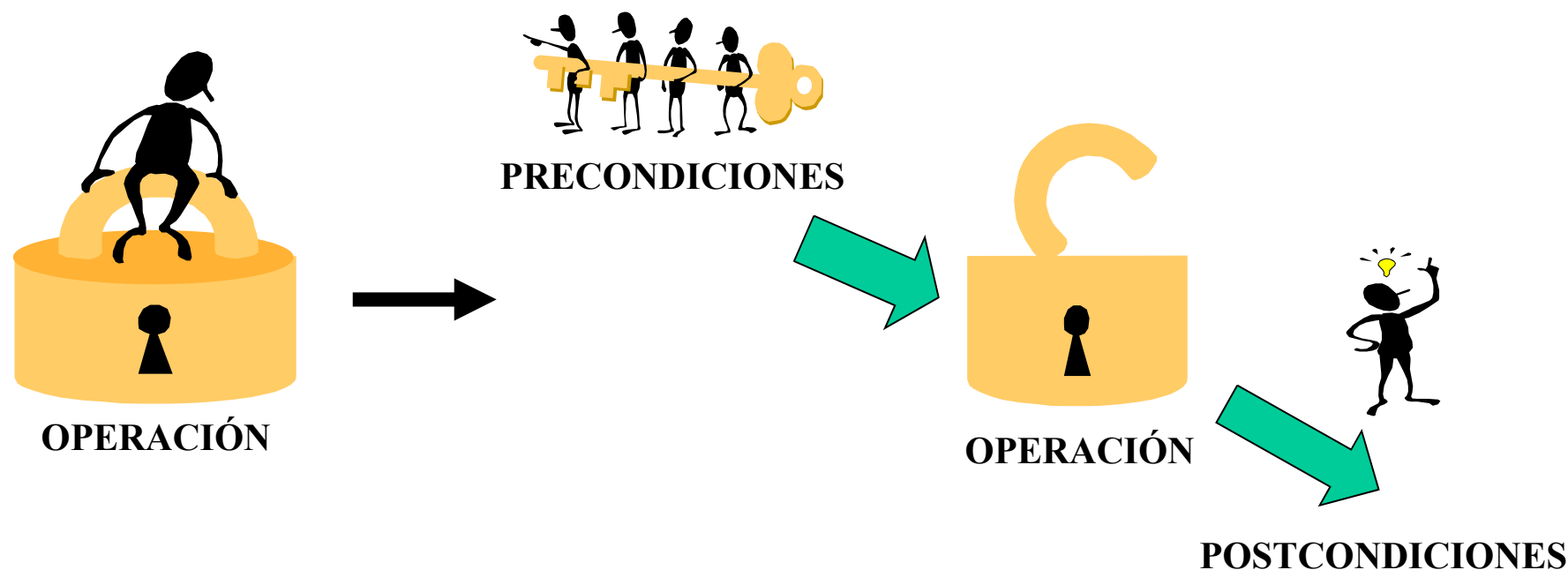
Ejercicio: representar la clase SAP junto con sus operaciones en el Diagrama Conceptual



Modelo de comportamiento: Contratos

Documento que describe lo que una operación se propone lograr, sin decir cómo se conseguirá.

- Define la especificación de una operación sin entrar en su implementación.
- Suele redactarse con un estilo declarativo.





Modelo de comportamiento: Contratos

Contenido del contrato

Nombre	<i><<Nombre de la operación y sus parámetros>></i>
Responsabilidad	<i><<Descripción informal de las responsabilidades que debe cumplir la operación>></i>
Tipo	<i><<Concepto, clase o interfaz responsable de la operación>></i>
Notas	<i><<Notas de diseño, algoritmo...>></i>
Excepciones	<i><<Casos excepcionales>></i>
Salida	<i><<Mensajes o datos que proporciona>></i>
Precondiciones	<i><<Suposición acerca del estado del sistema o de los objetos del modelo conceptual antes de ejecutar la operación>></i>
Poscondiciones	<i><<Estado del sistema o de los objetos del modelo conceptual después de la ejecución de la operación>></i>



Contratos: Elaboración

Directrices generales

- El **nombre de la operación** viene del DSS correspondiente.
- Comenzar con las **responsabilidades**, describiendo informalmente el propósito de la operación
- Continuar con las **poscondiciones** y finalizar con las demás secciones, especialmente con las **precondiciones** y **excepciones**.
- Las **poscondiciones** deben describir los cambios de estado de un sistema no sus acciones (espíritu escenario-telón), éstos son:
 - Creación y destrucción de objetos.
 - Creación y destrucción de enlaces.
 - Modificación de atributos.

Los objetos y enlaces que se pueden crear y destruir son los que están en el Modelo Conceptual.

- Las **poscondiciones** deben expresarse mediante una frase verbal en pretérito.



Contratos: Elaboración

Contrato de la operación: **matricularAlumno(idAlumno, IdAsignatura)**

Nombre	matricularAsignatura(idAlumno,idAsignatura)
Responsabilidad	Matricular al alumno identificado por idAlumno en la asignatura identificada por idAsignatura
Tipo	SAP
Notas	
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">• Si el alumno identificado por idAlumno no existe• Si la asignatura identificada por idAsignatura no existe
Salida	
Precondiciones	
Poscondiciones	???

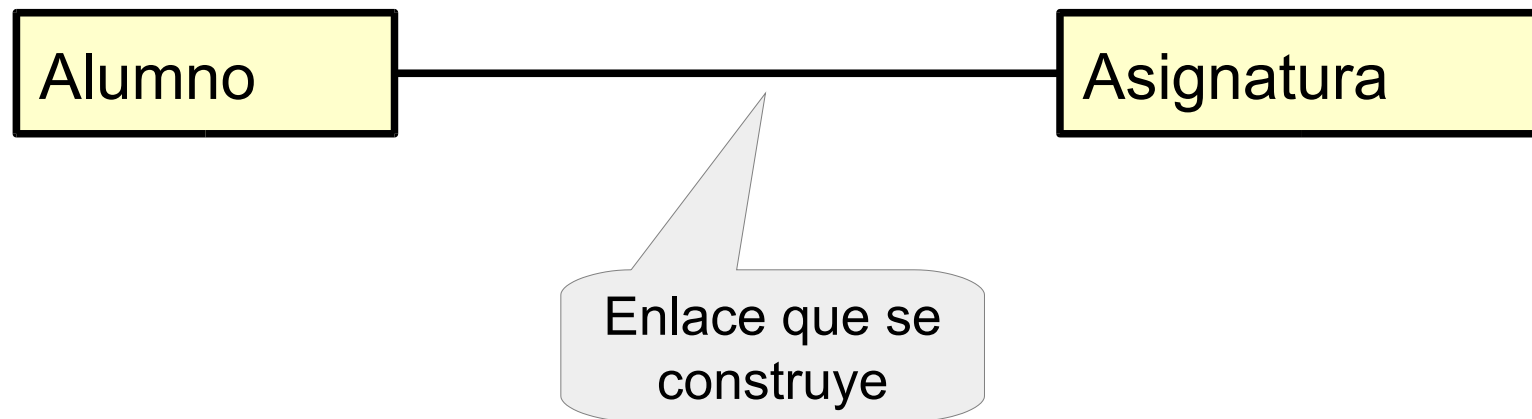


Contratos: Elaboración

Poscondiciones del contrato

Para especificar **las poscondiciones**, hay que identificar en el diagrama de conceptos los objetos que intervienen en la operación

En la operación matricularAsignatura intervienen los siguientes objetos de las clases conceptuales: Alumno y Asignatura.





Contratos: Elaboración

Poscondiciones del contrato

Nombre	matricularAsignatura(idAlumno,idAsignatura)
Responsabilidad	Matricular al alumno identificado por idAlumno en la asignatura identificada por idAsignatura
Tipo	SAP
Notas	
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">• Si el alumno identificado por idAlumno no existe• Si la asignatura identificada por idAsignatura no existe
Salida	
Precondiciones	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Fue creado un enlace entre el objetos de la clases Alumno (identificado por idAlumno) y el objetos de la clase Asignatura (identificado por idAsignatura)

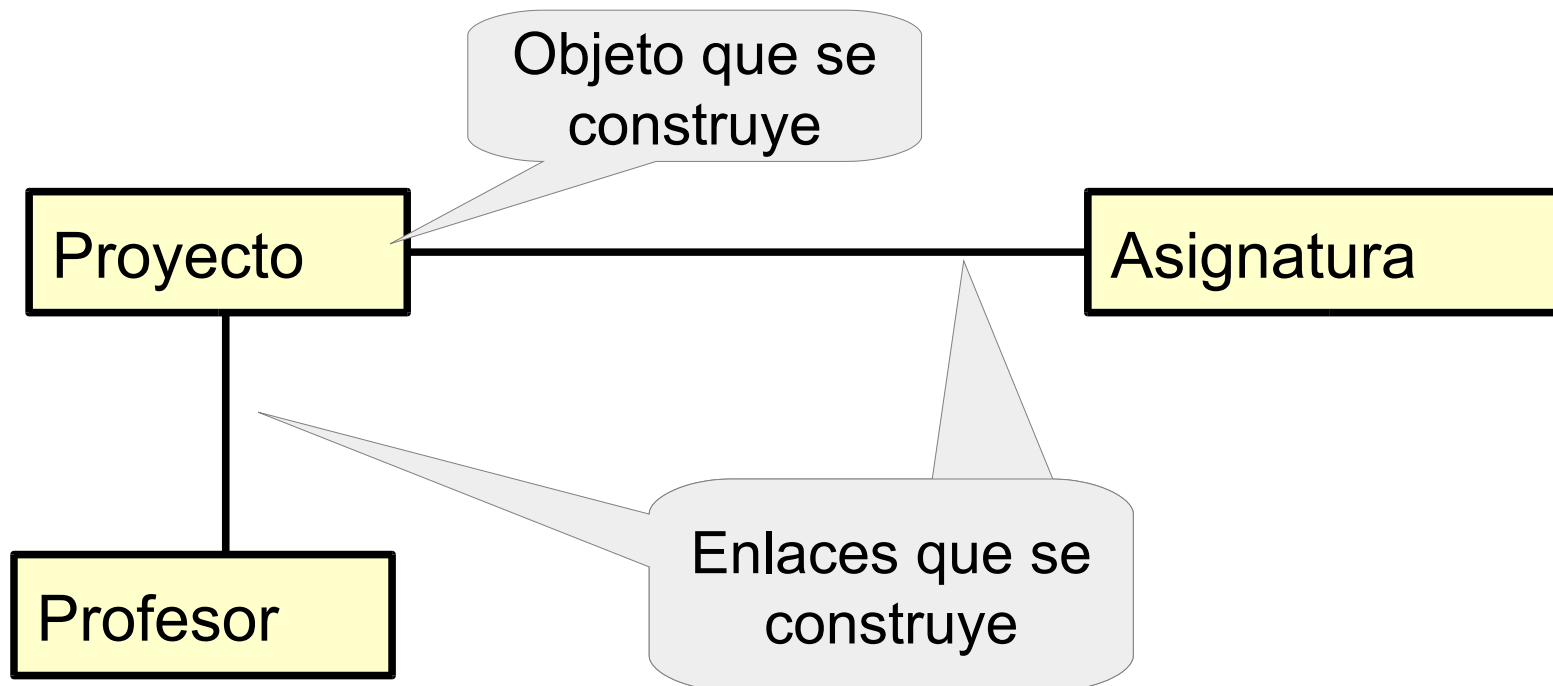


Contratos: Elaboración

Contrato de la operación:

definirProyecto(idProfesor,titulo,descripcion,numeroAlumnos,listIdAsig)

En esta operación intervienen objetos de las clases conceptuales:
Profesor, Proyecto y Asignatura.





Contratos: Elaboración

Nombre	definirProyecto(idProfesor,titulo,descripcion, numeroAlumnos,listIdAsig)
Responsabilidad	Crea un nuevo proyecto inicializando su estado y asignandole el profesor que lo define y las asignaturas recomendadas
Tipo	SAP
Notas	
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">• Si el profesor identificado por idProfesor no existe• Si algunas de las asignaturas identificadas por alguno de los elementos de listIdAsig no exista
Salida	
Precondiciones	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Fue creado un objeto, pro, de la clase Proyecto debidamente inicializado.• Fue creado un enlace entre pro y el objeto Profesor, identificado por idProfesor.• Para todos los elementos de listIdAsig• Fue creado un enlace entre pro y el objeto de la clase Asignatura identificado por el correspondiente elemento de listIdAsig

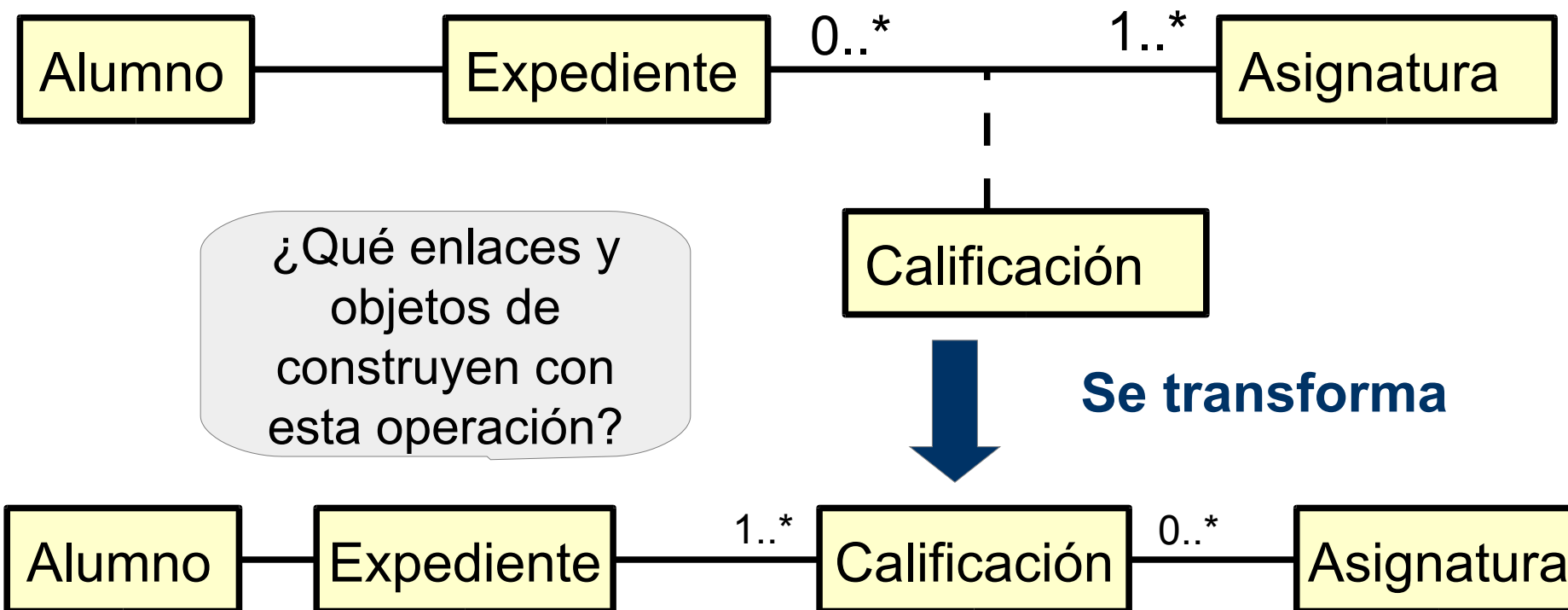


Contratos: Elaboración

Contrato de la operación:

`incluirNotaExpediente(idAsignatura,idAlumno,nota)`

En esta operación intervienen objetos de las clases conceptuales:
Alumno, Expediente y Asignatura.





Contratos: Elaboración

Nombre	incluirNotaExpediente(idAsignatura,idAlumno,nota)
Responsabilidad	Incluye una asignatura con su nota en el expediente de un alumno.
Tipo	SAP
Notas	
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">• Si el alumno identificado por idAlumno no existe• Si la asignatura identificada por idAsignatura no existe
Salida	
Precondiciones	
Poscondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Fue creado un objeto, calificacion, de la clase Calificacion debidamente inicializado.• Fue creado un enlace entre calificacion y el objeto Expediente, identificado por idAlumno.• Fue creado un enlace entre calificacion y el objetos Asignatura, identificado por idAsignatura.



Elaborar el contrato de las operaciones:

elegirProyecto y asignarProyectos