Tema 3. Diseño e implementación

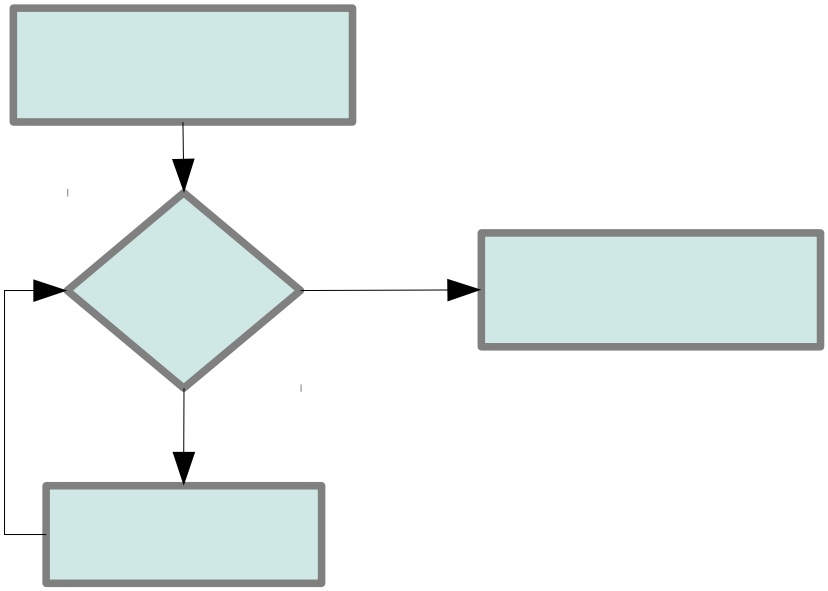
3.1. Introducción al diseño

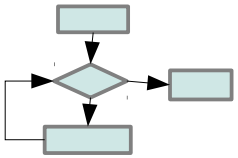
3.2. Diseño de los casos de uso

3.3. Diseño de la estructura de objetos

3.4. Diseño de la arquitectura

Tema 3.1: Introducción al diseño



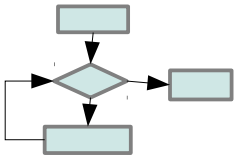


Contenido

Tema 3.1 Introducción al diseño.

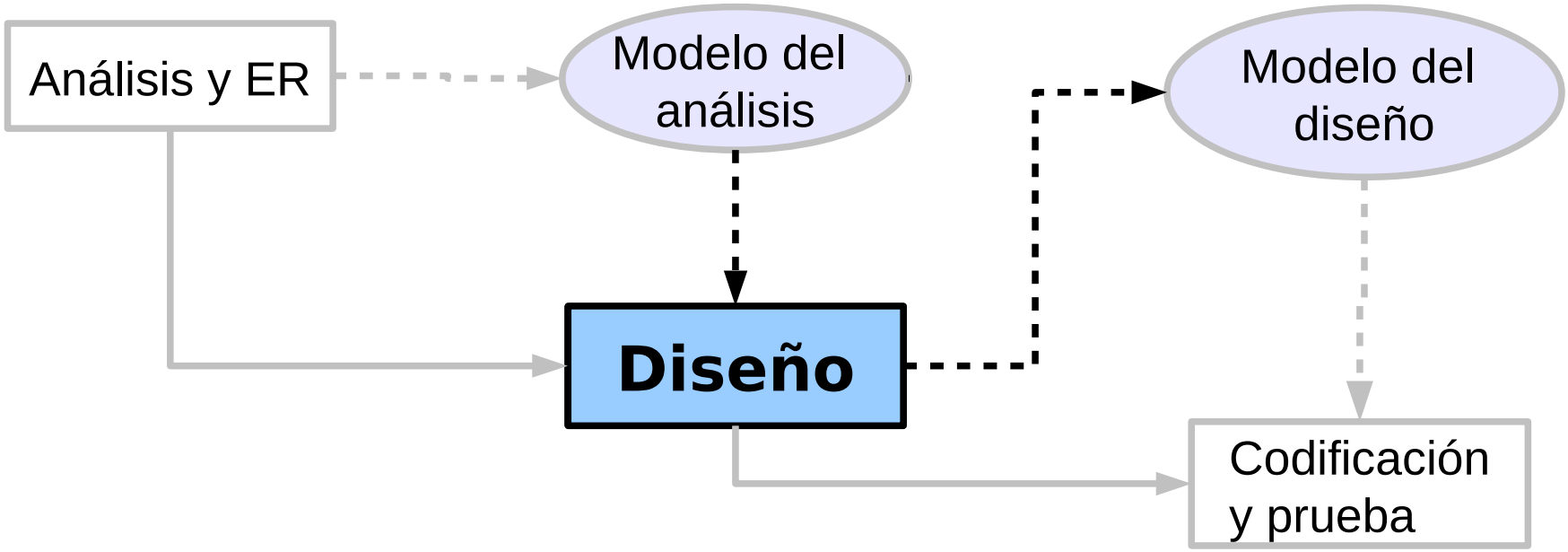
- Definición y características
- Principios de diseño
- Herramientas de diseño
- Métodos de diseño.
- Modelo de diseño
- Tareas del diseño

Bibliografía: **[PRES13 capítulo 8]**
[ARLO05 capítulo 16]



Definición y características

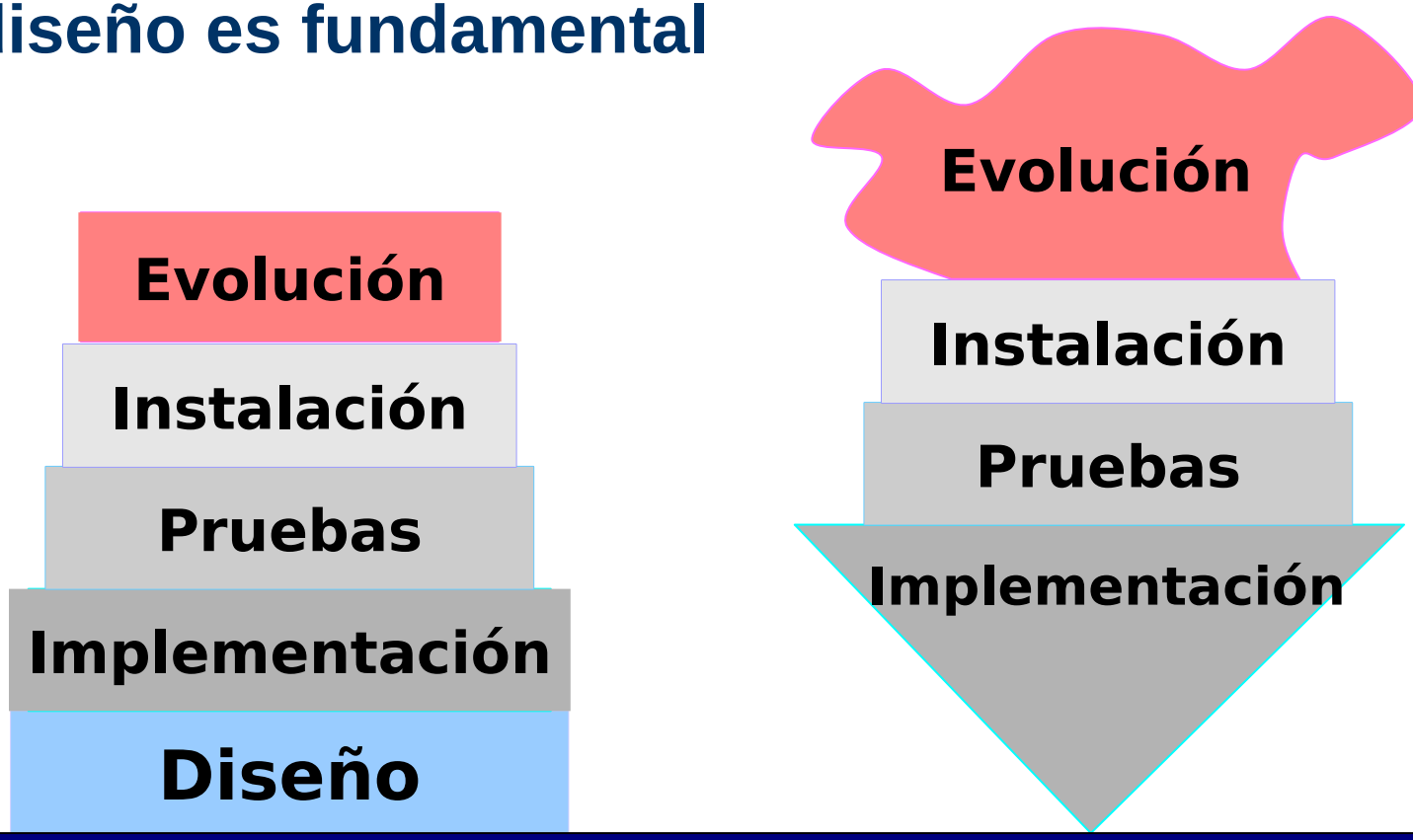
El **diseño** es el proceso de aplicar distintas métodos, herramientas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso o sistema con los suficientes detalles como para permitir su realización física.



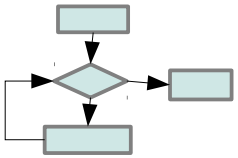
El **diseño de software** es el proceso de aplicar métodos, herramientas y principios de diseño, para traducir el modelo del análisis a una representación del software (modelo del diseño) que pueda ser codificada.

Definición y características

El diseño es fundamental



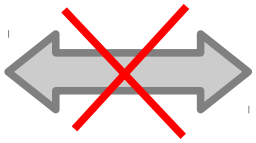
“Con Diseño” **“Sin Diseño”**



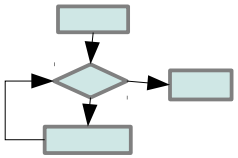
Definición y características

- El diseño implica una **propuesta de solución** al problema especificado durante el análisis.
- Es una **actividad creativa** apoyada en la experiencia del diseñador.
- Apoyado por principios, técnicas, herramientas, ...
- Es una tarea **clave para la calidad** del producto software.
- **Base para el resto** de las etapas del desarrollo (figura anterior).
- Debe ser un **proceso de refinamiento**.
- El diseño va a garantizar que un programa funcione correctamente.

Hacer que un programa funcione

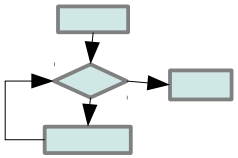


Hacer que funcione CORRECTAMENTE



Principios de diseño

- Modularidad.
- Abstracción
- Ocultamiento de información
- Independencia modular



Principios de diseño: Modularidad

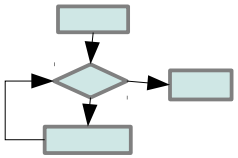
Divide y vencerás

"Un sistema software debe estar formado por piezas (Módulos), que deben encajar perfectamente, que interactuan entre sí para llevar a cabo algún objetivo común".

Un **Módulo Software** es una unidad básica de descomposición de un sistema software y representa una entidad o un funcionamiento específico.

```
<Nombre> //que lo identifique
    (<inicio>)
        // contenido del módulo
    (<fin>)
```

Pueden ser Módulos: una función, una clase, un paquete...

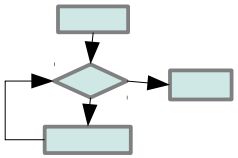


Principios de diseño: Modularidad

Ventajas de la modularidad

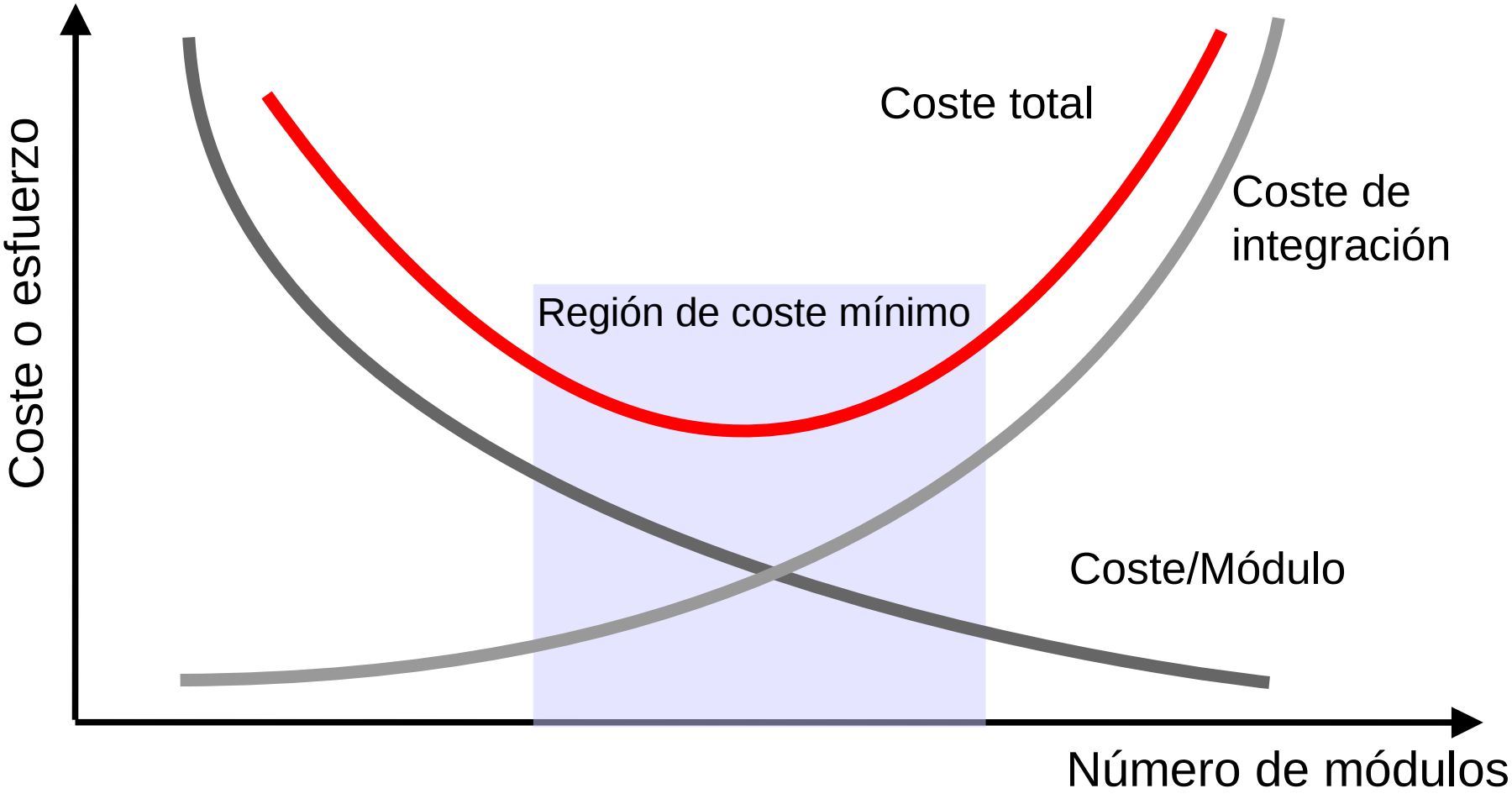
Los módulos:

- Son mas fáciles de entender y de documentar que todo el subsistema o sistema,
- Facilitan los cambios.
- Reducen la complejidad.
- Proporcionan implementaciones más sencillas.
- Posibilitan el desarrollo en paralelo.
- Permiten la prueba independiente.
- Facilitan el encapsulamiento.



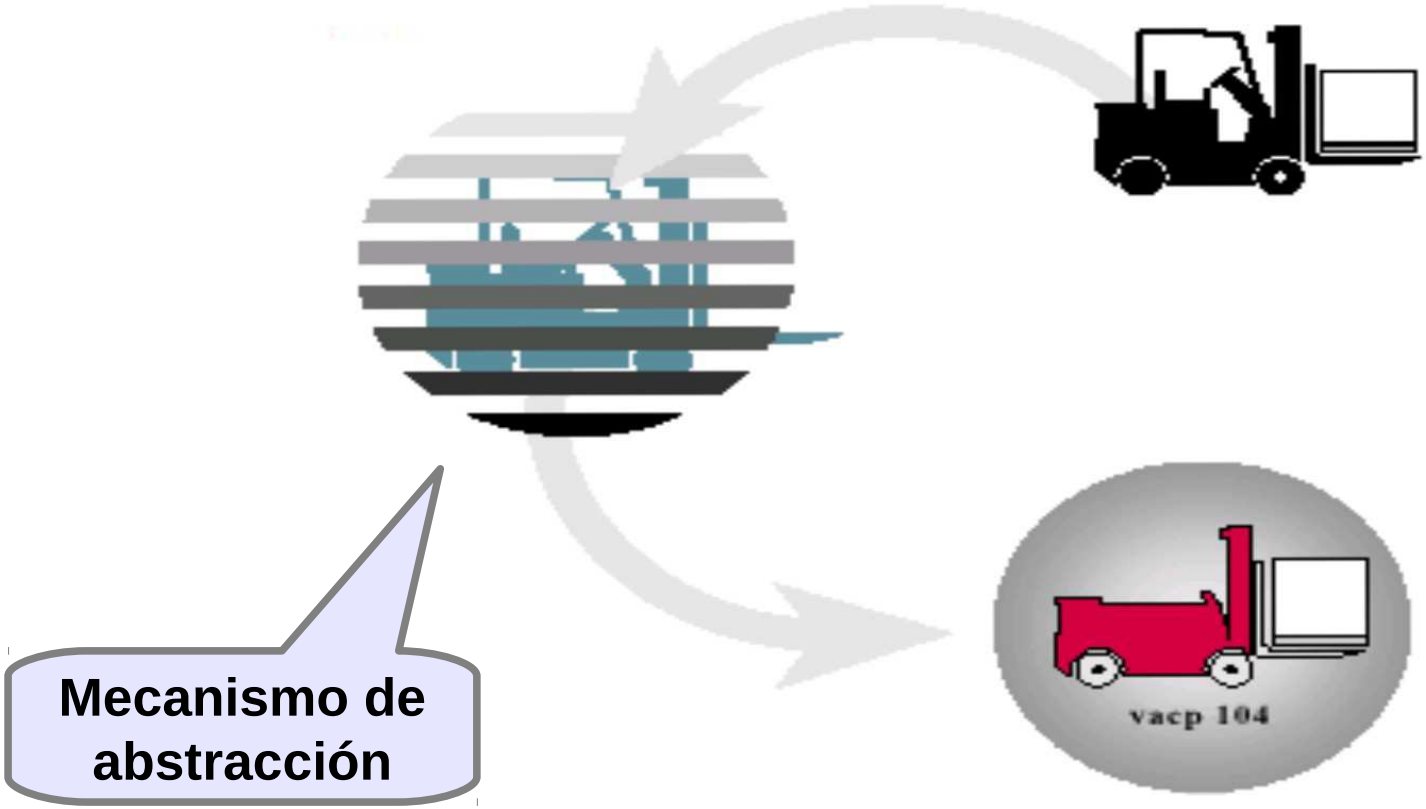
Principios de diseño: Modularidad

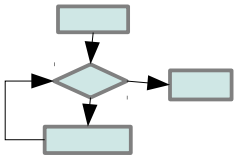
Grado adecuado de modularidad



Principios de diseño: Abstracción

"Mecanismo que permite determinar qué es relevante y qué no lo es en un nivel de detalle determinado, ayudando a obtener la modularidad adecuada para ese nivel de detalle"





Principios de diseño: Abstracción

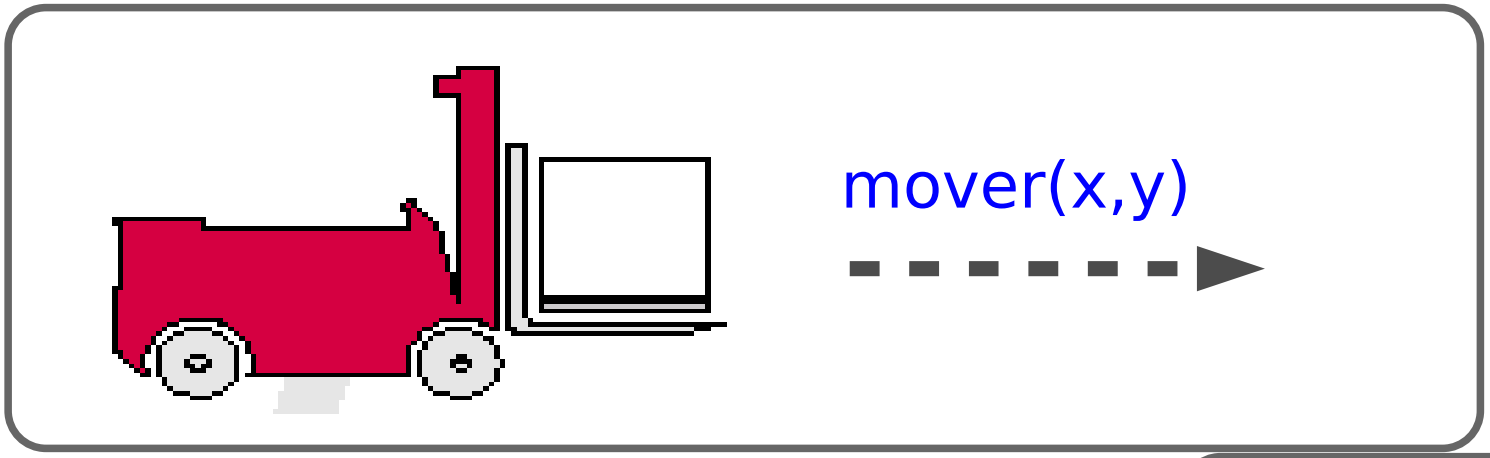
Mecanismos de abstracción en el diseño:

- Abstracción procedimental.
- Abstracción de datos.
- Abstracción de control.

Al proceso de ir incorporando detalles al diseño conforme vayamos bajando el nivel de abstracción se denomina **REFINAMIENTO,** propuesto por N. Wirth en 1971 **(verlo en [PRES13 página 194]]).**

Principios de diseño: Abstracción

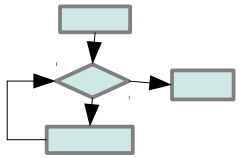
1. Abstracción procedimental: Se abstrae sobre el funcionamiento para conseguir una estructura modular basada en procedimientos.



Nivel de detalle muy elevado

mover(x,y)

Descripción general del movimiento de la carretilla



Principios de diseño: Abstracción

1. Abstracción procedimental

void moverLaCarretilla(float x, float y)

//Precondición: los valores de x e y deben estar dentro de los límites de movimiento de la carretilla.

//Poscondicion: la carretilla se ha desplazado desde la posición en la que se encontraba hasta la posición indicada por las coordenadas x e y.

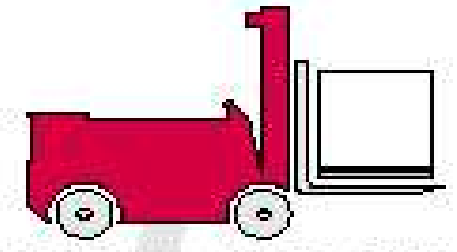
{ "*Descripción del algoritmo de movimiento*" }

Especificación de la abstracción procedimental

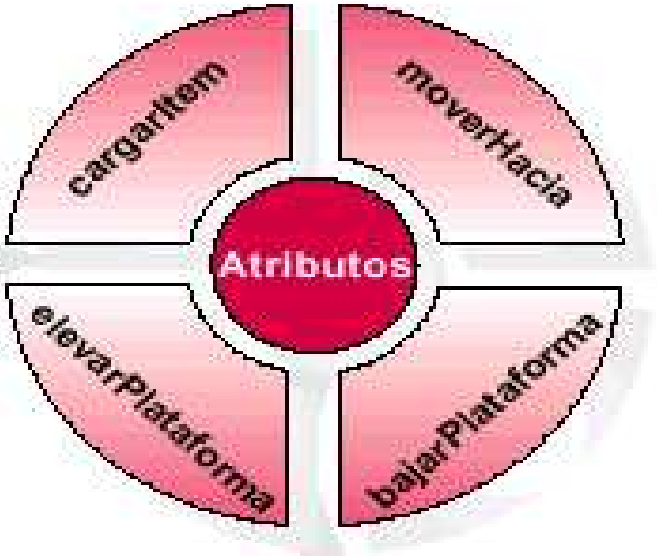
Mediante un proceso de refinamiento llegamos a un nivel de detalle muy bajo o detallado

Principios de diseño: Abstracción

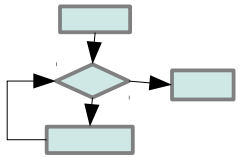
2. Abstracción de datos: Se abstrae tanto el funcionamiento como los atributos que definen el estado de una entidad, para obtener una estructura modular basada en el estado y funcionamiento de una entidad u objeto.



¿Quién soy?
Y
¿Qué hago?



Nivel de detalle muy elevado



Principios de diseño: Abstracción

2. Abstracción de datos

Mediante un proceso de refinamiento llegamos a un nivel de detalle muy bajo o detallado

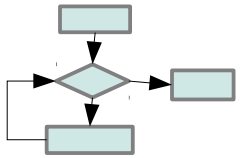
Nombre: `Carretilla`
Atributos que definen su estado:

```
posicionX:float    // posición X del plano en la que se encuentra la carretilla.
posicionY:float    // posicion Y del plano en la que se encuentra la carretilla.
pesoMaximo:float   // peso máximo que admite la carretilla
posiciónPala:float // posición en la que se encuentra la pala de carga
```

Funcionalidad de los objetos carretilla:

```
void  moverLaCarretilla(x:float, y:float)
   //Precondición: ....
   //Poscondicion: ....
void cargarItem(peso:float )
   //Precondición: ....
   //Poscondicion:  ....
void moverPlataforma(z:float )
   //Precondición: ....
   //Poscondicion:  ....
```

¿Cuáles serían sus precondiciones y postcondiciones ?



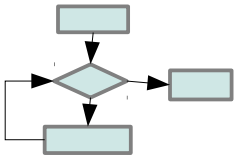
Principios de diseño: Abstracción

3. Abstracción de control: Mecanismo que permite abstraer sobre el flujo de control de cualquier proceso en general.

```
10 hay datos?;
  no
     goto 20;
  si
    leer registro;
    procesar registro;
    guardar modificaciones;
    goto 10;
20 //  continuar
```

```
Mientras haya datos
{
   leer registro;
   procesar registro;
   guardar modificaciones;
}
```

Otros ejemplos: semáforos en SO e iteradores sobre colecciones

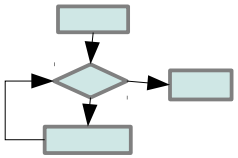


Principios de diseño: Ocultamiento de información

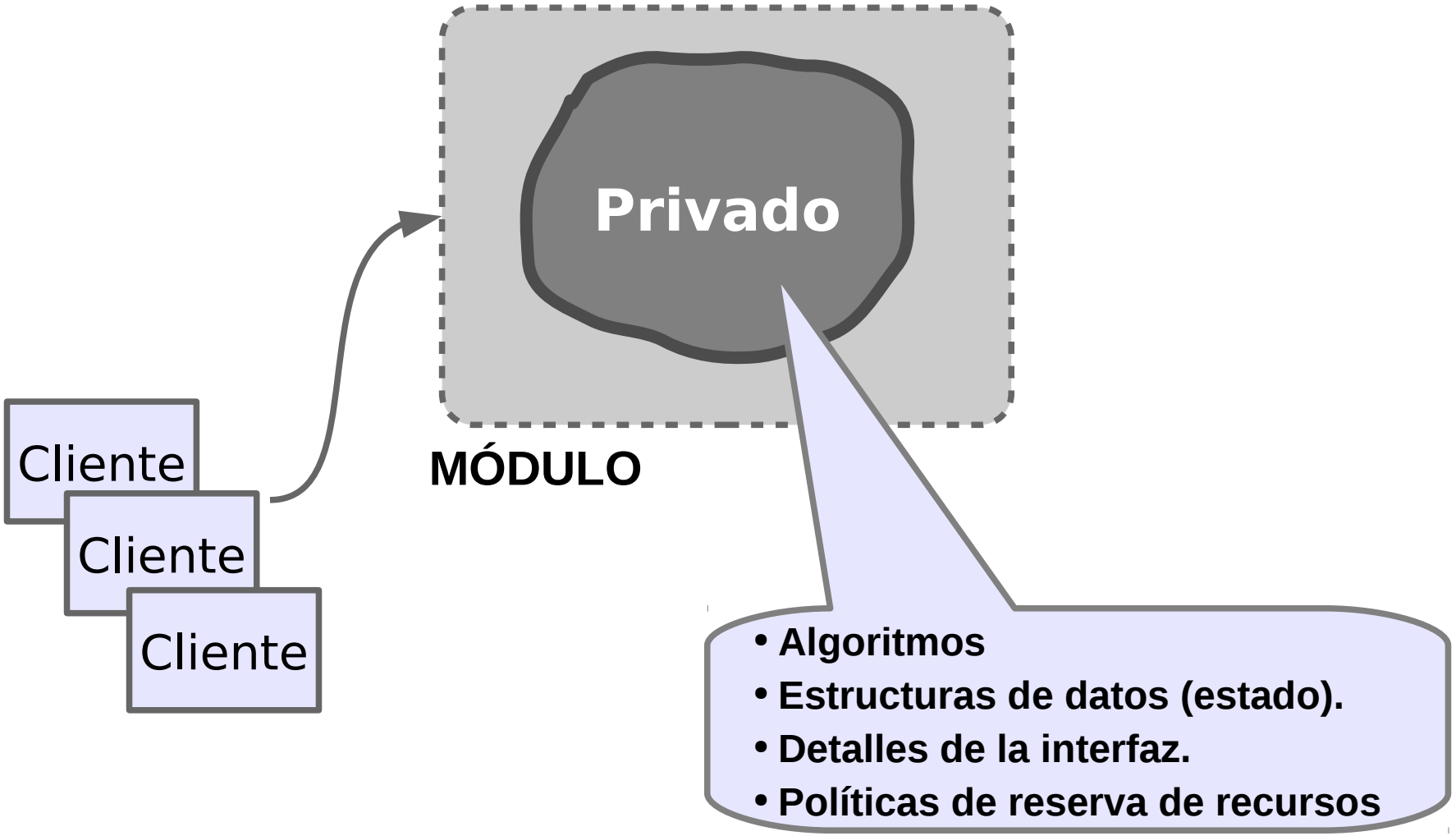
"Un módulo debe especificarse y diseñarse de forma que la información (procedimientos y datos) que está dentro del módulo sea inaccesible para otros módulos que no necesiten de esa información".

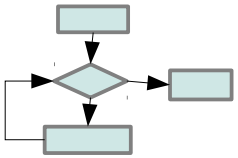
Beneficios del ocultamiento de información:

- Reduce la probabilidad de "efectos colaterales".
- Limita el impacto global de las decisiones de diseño locales.
- Enfatiza la comunicación a través de interfaces controladas.
- Disminuye el uso de datos globales.
- Potencia la modularidad.
- Produce software de alta calidad.



Principios de diseño: Ocultamiento de información





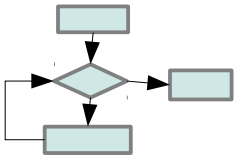
Principios de diseño: Independencia modular

Dos parámetros miden el grado de independencia de un módulo: cohesión y acoplamiento.

1. **Cohesión:** Grado que tiene un módulo en la realización de **un solo objetivo** y todos sus elementos deben estar ahí para llevar a cabo ese objetivo y ningún otro. Un módulo debe presentar un nivel alto de cohesión.

La alta cohesión proporciona módulos fáciles de entender, reutilizar y mantener.

- Si el módulo es un **procedimiento** verlo en Pfleeger de 2002 páginas 254-260 y PRESS13 página 193.
- Si el módulo el una **clase**, ésta presenta un nivel alto de cohesión si modela un solo concepto abstracto con un pequeño conjunto de responsabilidades íntimamente relacionadas y todas sus operaciones, atributos y asociaciones están para realizarlas”



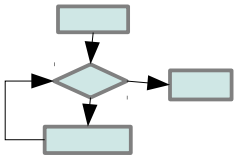
Principios de diseño: Independencia modular

2. Acoplamiento: Medida de interdependencia entre módulos dentro de una estructura de software. Un módulo debe presentar un nivel de acoplamiento, con los demás módulos, lo más bajo posible.

Un grado adecuado de acoplamiento entre módulos es indispensable, hay que:

- Tratar de reducirlo siempre que sea posible.
- Mostrarlo de forma explícita en todos los modelos del diseño.

- Si el módulo es un **procedimiento** verlo en Pfleeger de 2002 páginas 254-260 y PRESS13 página 193.
- Si el módulo es una **clase,** ésta debería relacionarse (mediante herencia, asociación o dependencia) sólo con la clases que necesite para llevar a cabo sus responsabilidades.



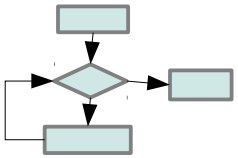
Herramientas de diseño

Las **herramientas de diseño** son los instrumentos que ayudan a representar los modelos de diseño de software.

Algunas de las más usuales:

- Diagramas de UML: de clase, de interacción, de paquetes, de componentes, de despliegue...
- Cartas de estructura.
- Tablas de decisión.
- Diagramas de flujo de control:
  - Organigramas estructurados
  - Diagramas de NS.
- Lenguajes de diseño de programas (LDP).

VER Seminario: Herramientas de diseño diseño

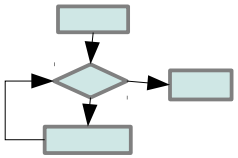


Métodos de diseño

Un **método de diseño** va a permitir obtener diseños de forma sistemática, dándonos las herramientas, las técnicas y los pasos a seguir para llevar a cabo el diseño.

Todo método de diseño **debe poseer**:

- **Principios** en los que se basa.
- **Mecanismos de traducción** del modelo de análisis al modelo de diseño.
- **Herramientas** que permitan representar los componentes funcionales y estructurales.
- **Heurísticas** que nos permitan refinar el diseño.
- Criterios para evaluar la calidad del diseño.

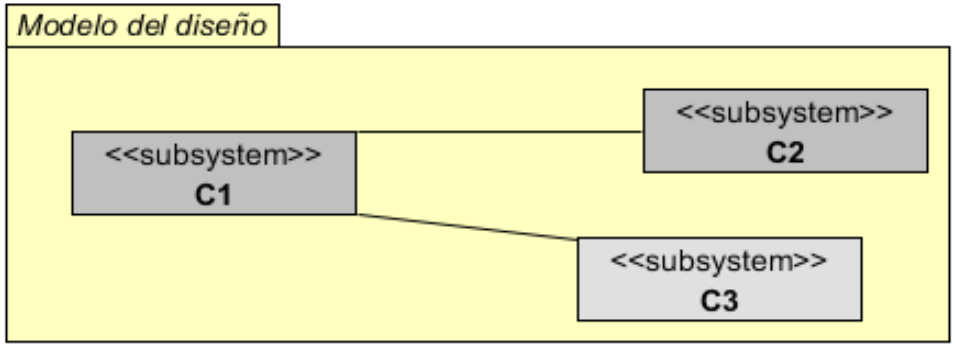


Principales métodos de diseño

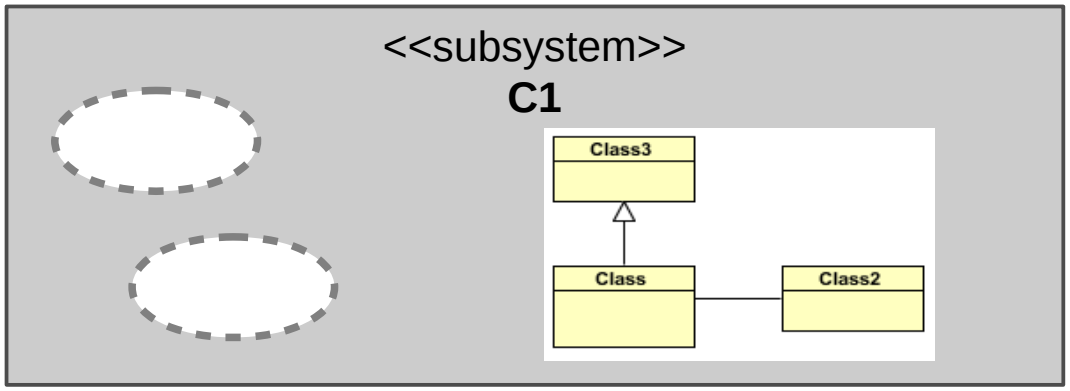
- **SSD** (Diseño estructurado de sistemas).
- **JSD** (Desarrollo de sistemas de Jackson).
- **ERA** (Entidad-Relación-Atributo).
- **OMT** (Técnicas de modelado de objetos).
- **Metodo de Booch** (Método de diseño basado en objetos)
- **Métodos orientado a objetos**: En la actualidad existe una gran variedad de métodos orientado a objetos, aunque la mayoría de ellos usan como herramienta de modelado UML y como proceso de desarrollo el PU.

Modelo de diseño

A nivel general está formado por varios **subsistemas** de diseño junto con las **interfaces** que requieren o proporcionan estos subsistemas.

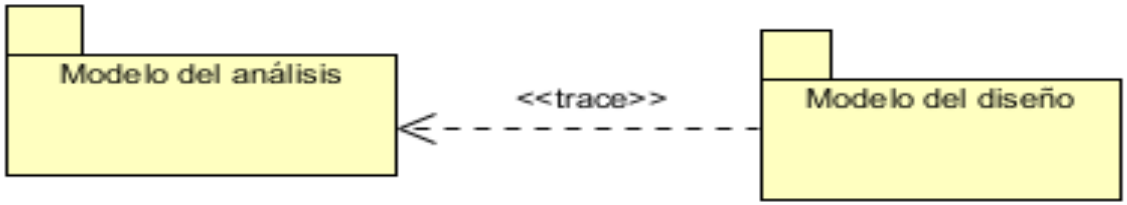


Cada subsistema de diseño a su vez pueden contener diferentes tipos de elementos de modelado del diseño, principalmente **realización de casos de uso-diseño** y **clases de diseño.**



Relación con el modelo del análisis

El modelo del diseño puede considerarse como una elaboración/refinamiento del modelo del análisis, en los que todos los artefacto de éste están mejor definidos e incorporan detalles técnicos que permiten su implementación.

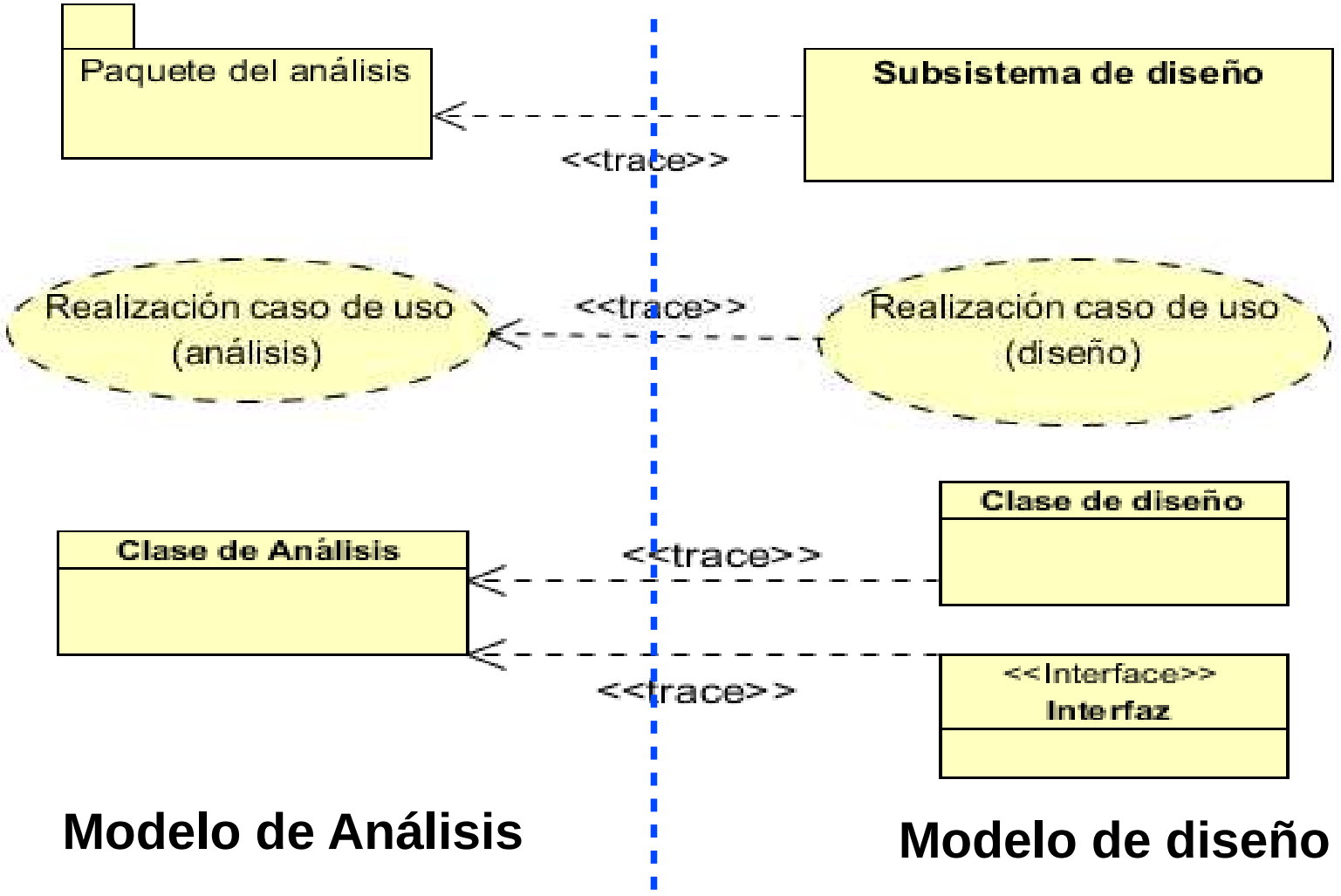


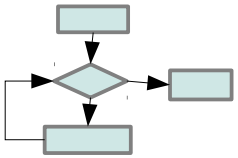
¿Cómo proceder para conseguir la trazabilidad entre modelos?

Estrategia	Consecuencias
A) Modificar el modelo del análisis	Se tiene un solo modelo pero se pierde la vista del análisis
B) Igual que A y usar una herramienta que nos recupere el modelo del análisis	Se tiene un solo modelo, pero la vista recuperada puede no ser satisfactoria
C) Congelar el modelo del análisis y hacer una copia para continuar con el diseño	Se tienen dos modelos que no van al mismo ritmo.
D) Mantener los dos modelo	Se tiene dos modelos al mismo ritmo, pero hay una sobrecarga de mantenimiento.

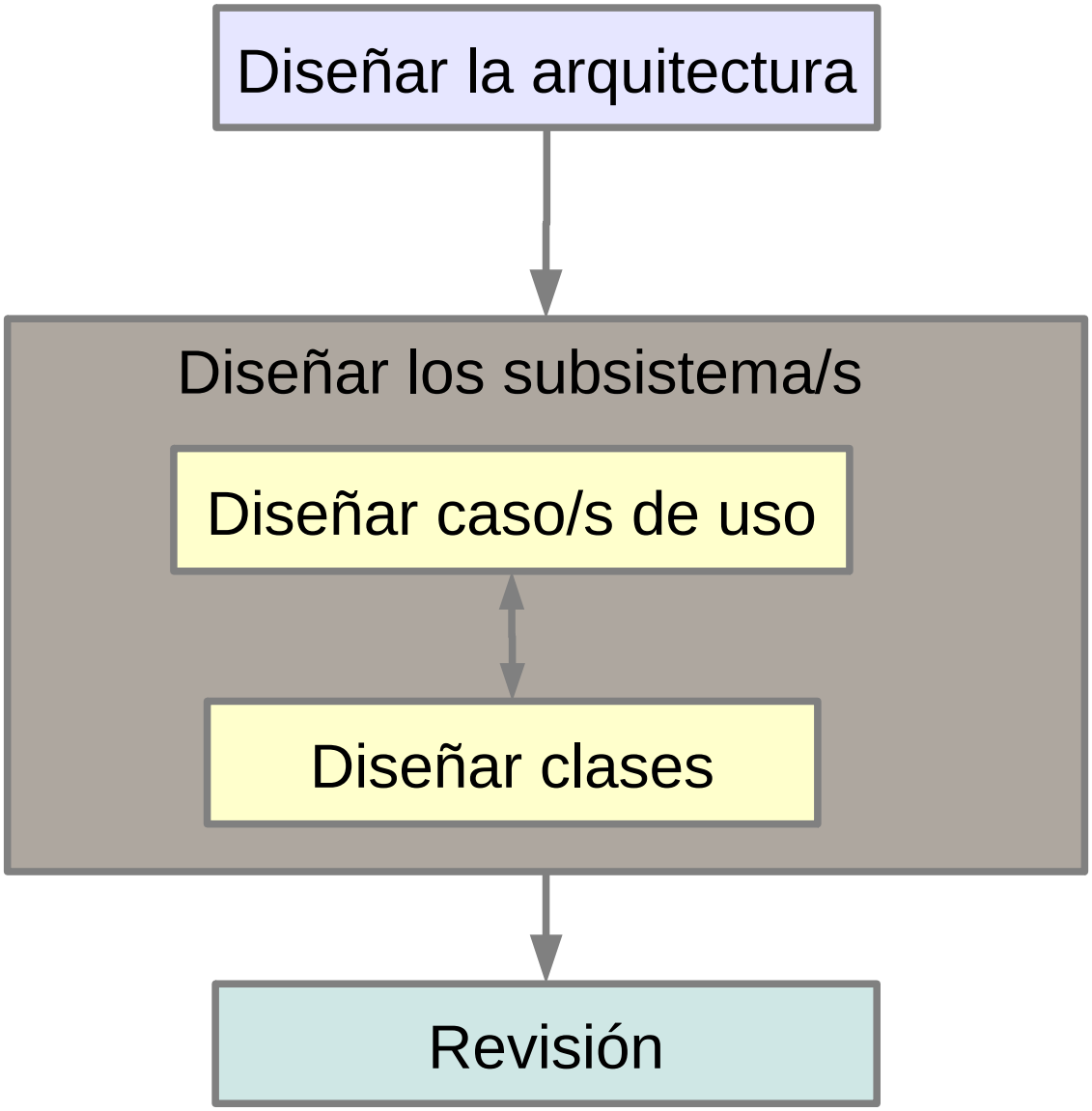
Modelo de diseño

Correspondencia entre los componentes del modelos del análisis y del diseño

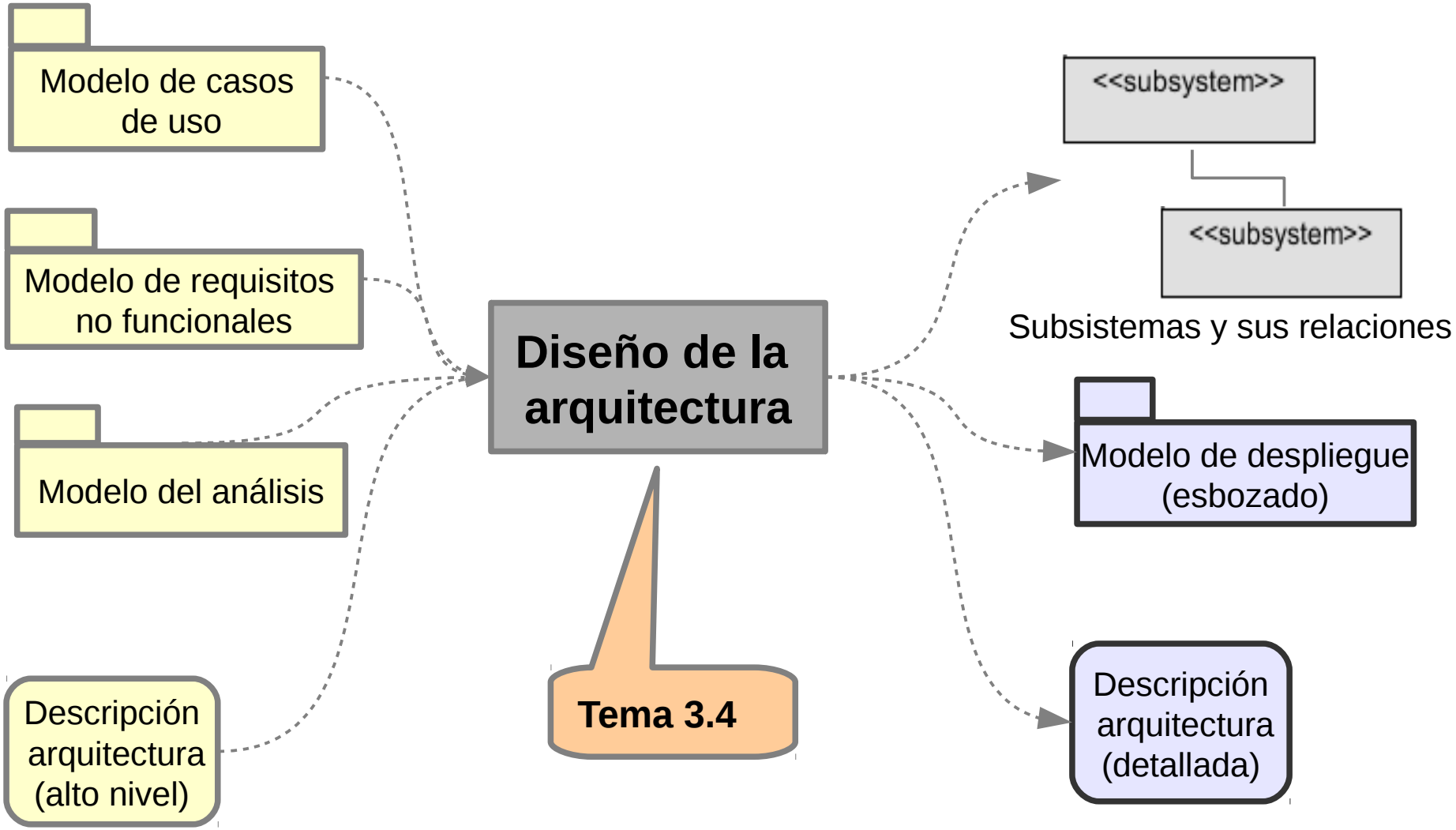


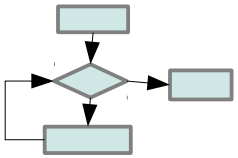


Tareas del diseño



Tareas del diseño





Tareas del diseño

Para cada subsistema

Modelo de casos de uso

Modelo de requisitos no funcionales

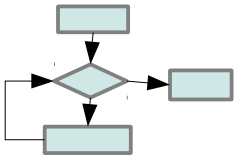
Modelo de análisis

Diseño de los casos de uso

Modelo de interacción de objetos

Realización de los caso de uso-diseño(parcial)

Tema 3.2



Tareas del diseño