Capítulo IX

Diagramas de Clase

Diagramas de clase

Tabla de contenido

1.- Objetos y clases en UML 135
2.- Representación de clases.....135
3.- Relaciones.....135
4.- Interfaces y realizaciones.....141
5.- Ejemplos 141

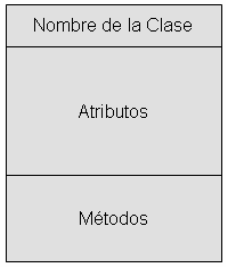
Diagramas de clase

1.- Objetos y clases en UML

Tal como observamos en el capítulo anterior, uno de los conceptos centrales en UML es la noción de clase. En este lenguaje, se define clase como "un conjunto de objetos que tiene un nombre específico, atributos y operaciones" (tomado de Business Modeling with UML - Hans-Eril Eriksson y Magnus Pender - John Wiley & Sons - 2000).

Decíamos que es uno de los conceptos centrales, porque, como lo expresa la publicación "OMG Unified Modeling Language Specification", UML busca "declarar un conjunto de métodos, operaciones y atributos que describan en su totalidad la estructura y el comportamiento de los objetos".

2.- Representación de clases



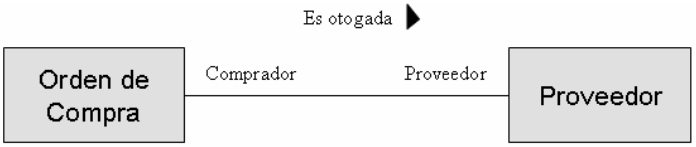
Un diagrama de clases muestra el conjunto de clases que participan o forman parte de un sistema, junto con las relaciones que existen entre dichas clases. Muestra de una manera estática la estructura de la información que maneja el sistema y la visibilidad que tiene cada una de las clases, dada por sus relaciones con los demás en el modelo

En un diagrama de clases, una clase se representa por un rectángulo en el cual se inscriben tres secciones: en la sección superior se coloca el nombre de la clase; en la intermedia, se presentan los atributos que caracterizan a la clase y en la sección inferior se listan sus métodos u operaciones.

3.- Relaciones

En un diagrama de clases, los vínculos entre clases se representan por líneas, a las que se les da diferentes características, dependiendo del tipo de relación. En los extremos de esas líneas que representan las relaciones

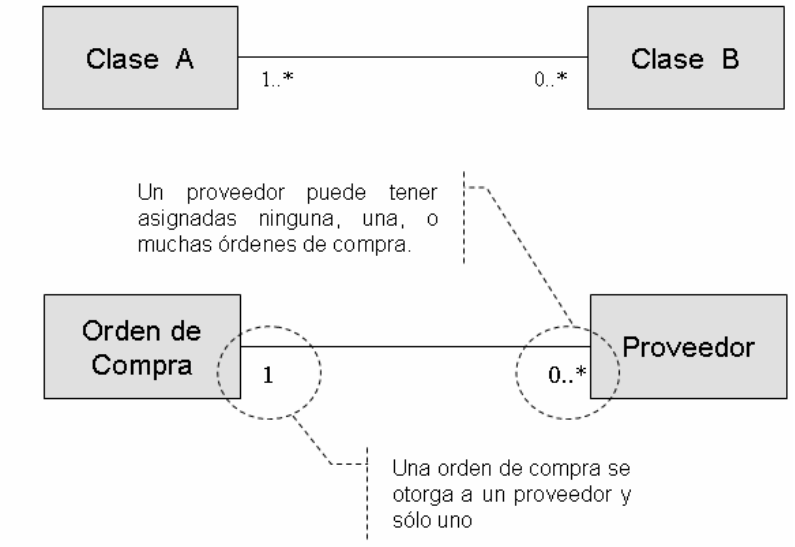
puede colocarse la descripción del **Rol** que asume cada clase en esa relación.

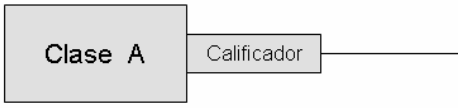


También, en los extremos de la línea, se coloca la **Cardinalidad**, que describe cuántos objetos de cada clase pueden participar en la relación.

La cardinalidad de una relación puede ser:

- Ninguno o muchos, puede denotarse como **0..*** , como ***, o también como **(0..n)**
- Uno o muchos (por lo menos uno), puede denotarse como **1..***, o también **(1..n)**
- Exactamente uno, puede denotarse como 1, o también **(1)**
- Un número fijo de instancias, puede denotarse como **m** o **(m)**, donde m es el número de instancias.
- Un número variable, pero limitado de instancias, como pudiera ser "por lo menos dos, pero no más de seis", puede denotarse como **2..6** o como **(2..6)**

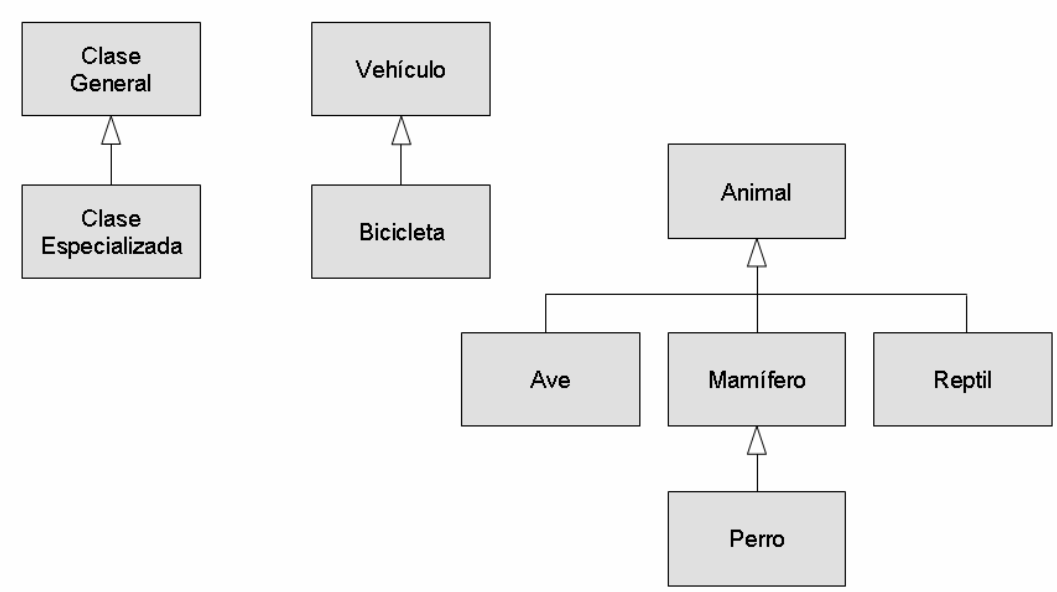




Opcionalmente, puede indicarse con un **Calificador** cuál es el atributo que liga los objetos en la relación, como es el caso de las clases *Pasajeros* y *Vuelos*, que están vinculadas a través del calificador *Número de Reservación* o *Localizador*.

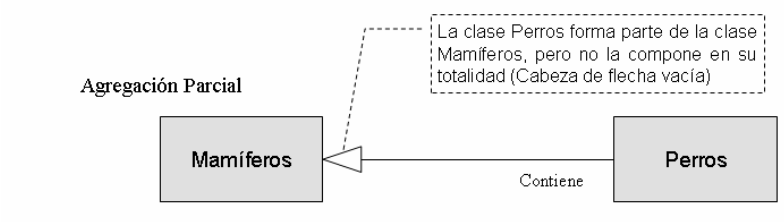
Veamos, a continuación, diferentes tipos de relación que pueden existir entre clases:

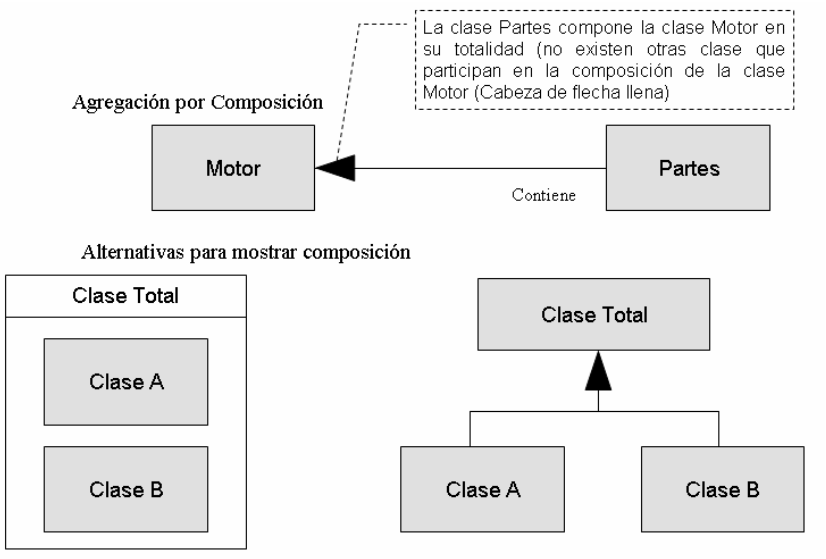
1. Tal como se señaló en el capítulo anterior, entre dos clases puede existir una relación de **Herencia** o, en la terminología de UML, de **Generalización**, si una de las clases es más genérica que la otra. Por ejemplo, si sabemos que algo es un electrodoméstico, sabemos que tiene un cable para ser enchufado a la corriente eléctrica y que tiene un interruptor.



En estos casos, la clase secundaria, hereda los atributos y operaciones de la clase principal o superclase y siempre que se haga referencia a la clase secundaria, se estará haciendo referencia a la clase primaria. Nótese que lo opuesto no es necesariamente cierto; esto es, si se hace referencia a la clase primaria, no se estará haciendo referencia a la clase secundaria.

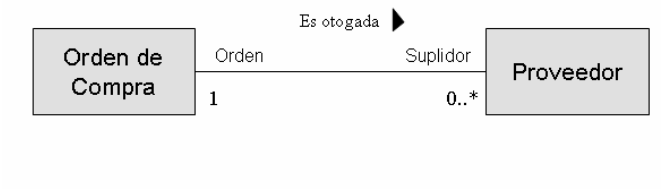
2. Diremos que existe una relación de **Agregación**, cuando una clase es parte o componente de otra clase, como ocurre entre la clase *Perros* y la clase *Mamíferos*.



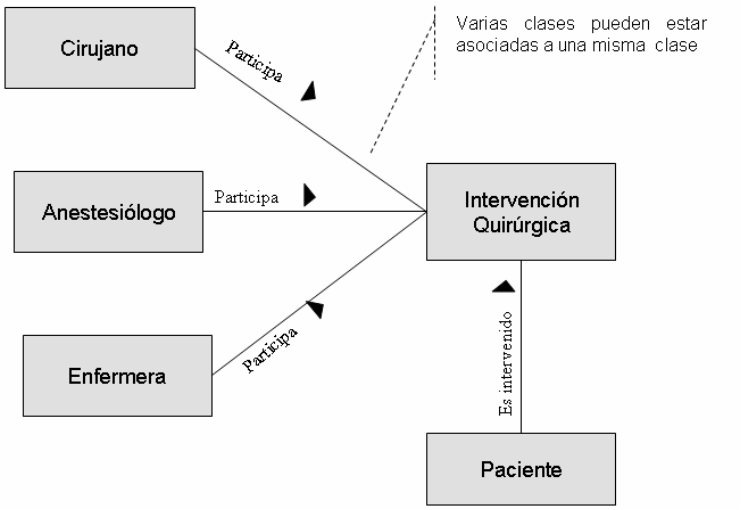


Existen casos en los que la agregación es total (composición), como ocurre con un motor, que está compuesto enteramente por partes y sólo existe como una combinación de éstas. Existen, por el contrario, casos en que la agregación no es total, sino sólo parcial, como es el caso que señaláramos de la clase Mamíferos y la clase Perros.

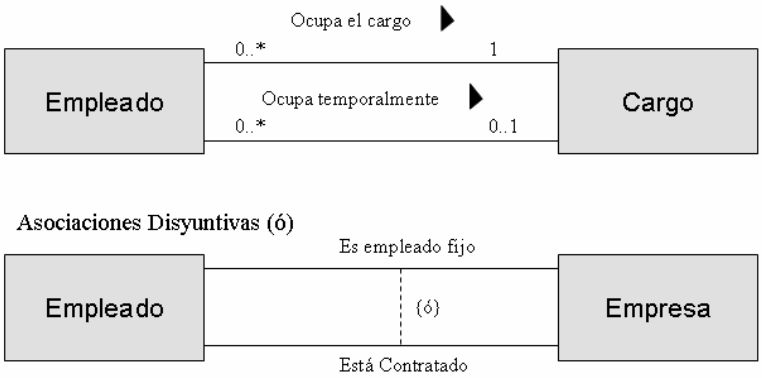
3. Diremos que entre dos clases existe una relación de **Asociación**, cuando exista un vínculo entre los objetos de las clases. Por ejemplo, entre las clases *Proveedores* y *Órdenes de Compra* existe una relación de asociación, en la que cada objeto *Proveedor* puede tener asociados ninguno, uno o muchos objetos *Órdenes de Compra* y cada instancia de *Orden de Compra* tiene asociado un objeto Proveedor.



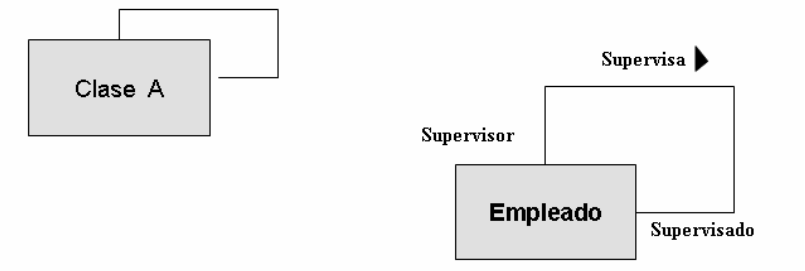
4. Muchas clases pueden estar asociadas a una misma clase.



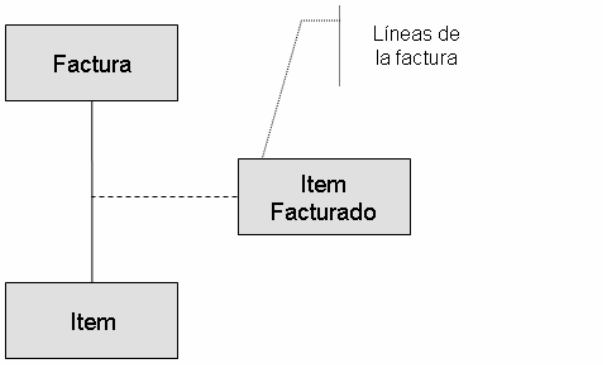
5. Entre dos clases pueden existir múltiples asociaciones y, dentro de éstas, pueden existir asociaciones disyuntivas, es decir, asociaciones conformadas por clases que se relacionan en forma alternativa, como pudiera ser la asociación entre Personal y Cargos, en la que un objeto de la clase Empleado puede estar asignado a un cargo como empleado fijo o como empleado temporal.



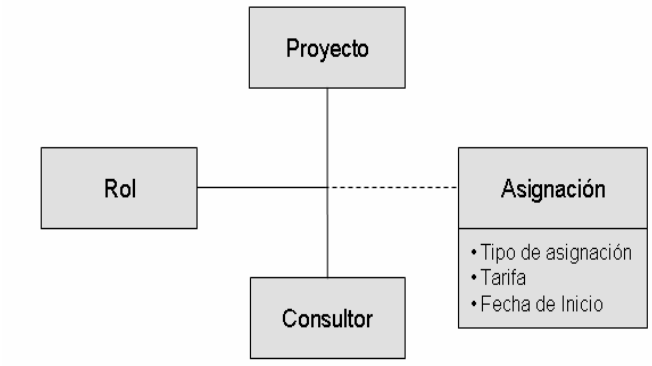
6. También, para una misma clase puede existir una asociación recursiva, como es el caso de la clase *Empleado*, en la que unos empleados son supervisores de otros.



7. Las asociaciones son, normalmente simples -Cliente/Proveedor, Persona/Rol, etc.- Sin embargo existen asociaciones que no sólo contienen información de las clases asociadas, sino que también contienen información propia de la asociación como sucede en el caso de una *Factura* y los *Artículos* o *Ítems* que en ella se facturan a un cliente o como ocurre en una empresa de servicios de consultoría, en la cual las clases *Proyecto*, *Servicio* y *Consultor* se relacionan en virtud de la asignación de los consultores a los diferentes proyectos y, dado que un consultor puede estar capacitado para prestar diferentes servicios -Analista, Líder de Proyecto, Diseñador de Bases de Datos-, puede ser asignado a diferentes proyectos (o a un mismo proyecto) para desempeñar diferentes roles.



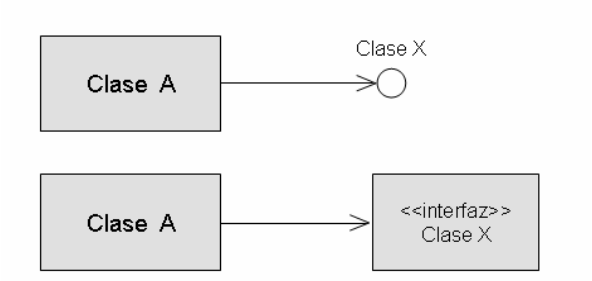
En estos casos, utilizamos una clase **Asociativa**, cuya relación con las clases asociadas se muestra con una línea punteada y dentro de ella se indican los atributos propios de la asociación.



4.- Interfaces y realizaciones

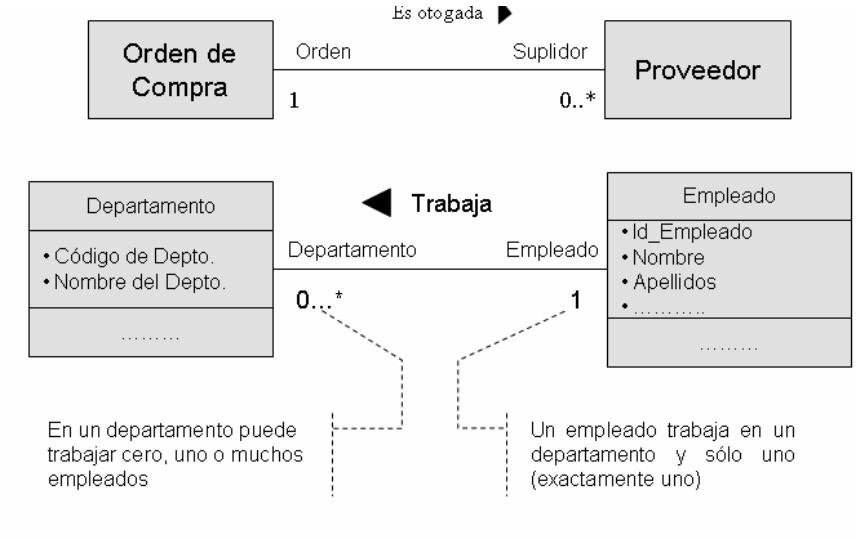
Existen clases que, aun siendo totalmente diferentes, tienen en común una serie de operaciones. Por ejemplo, en un sistema de recursos humanos la clase *Vacación* -esta clase corresponde a los períodos de vacación tomados por un empleado- contiene una operación de *Cantidad-de-días-hábiles* que es similar a la operación que contiene la clase *Interés-Devengado* en un sistema de finanzas. Esta operación de cálculo de los días hábiles transcurridos entre dos fechas, una vez definida, muy bien puede ser reutilizada en diversos sistemas o módulos, por lo que puede desarrollarse separadamente y tratarse como una clase que sólo contiene operaciones. Este tipo de clases se denominan interfaces.

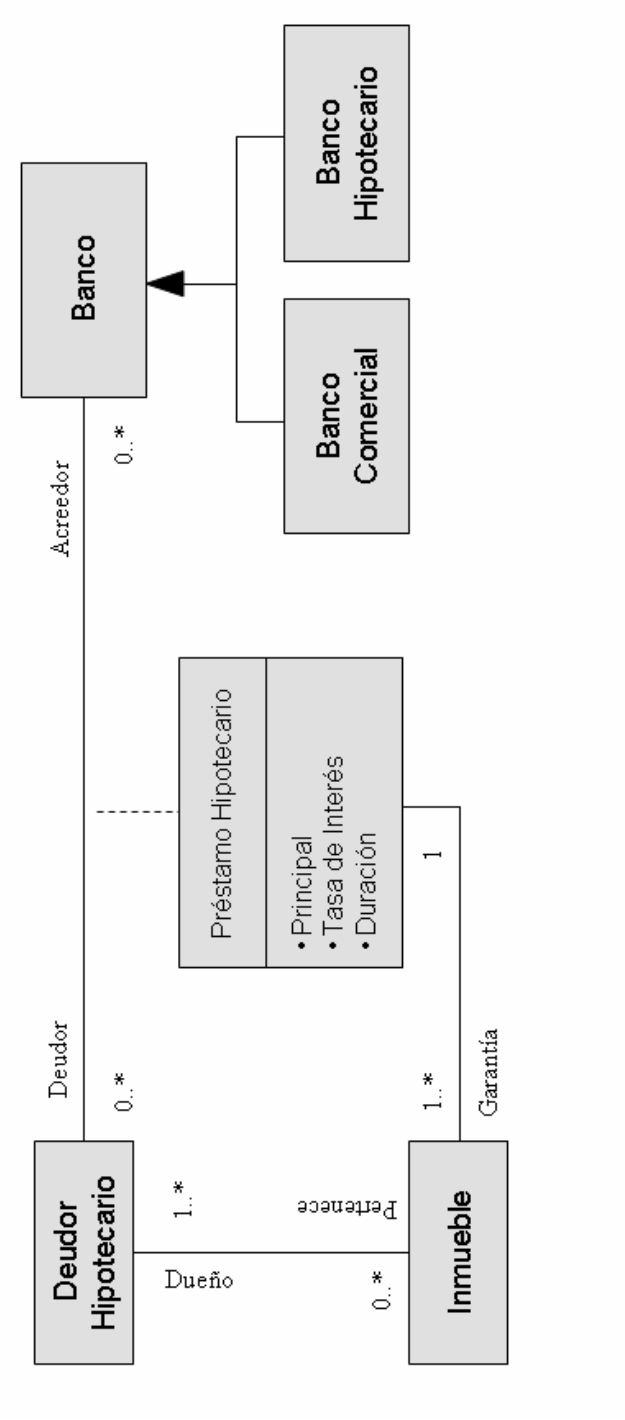
En un diagrama de clases, una interfaz puede representarse como un círculo o como una clase en la cual se coloca el descriptor <<interface>> encima del nombre de la clase.

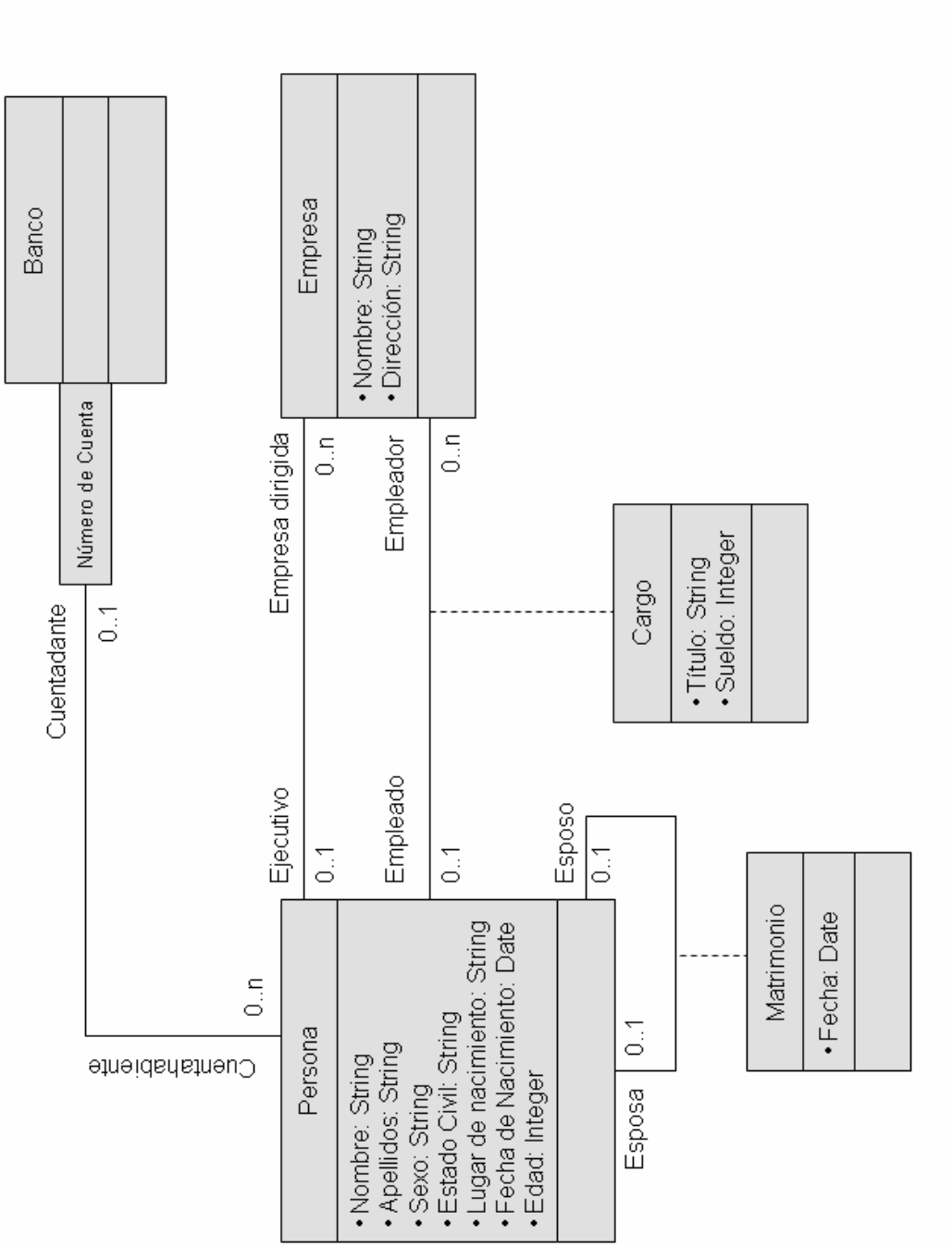


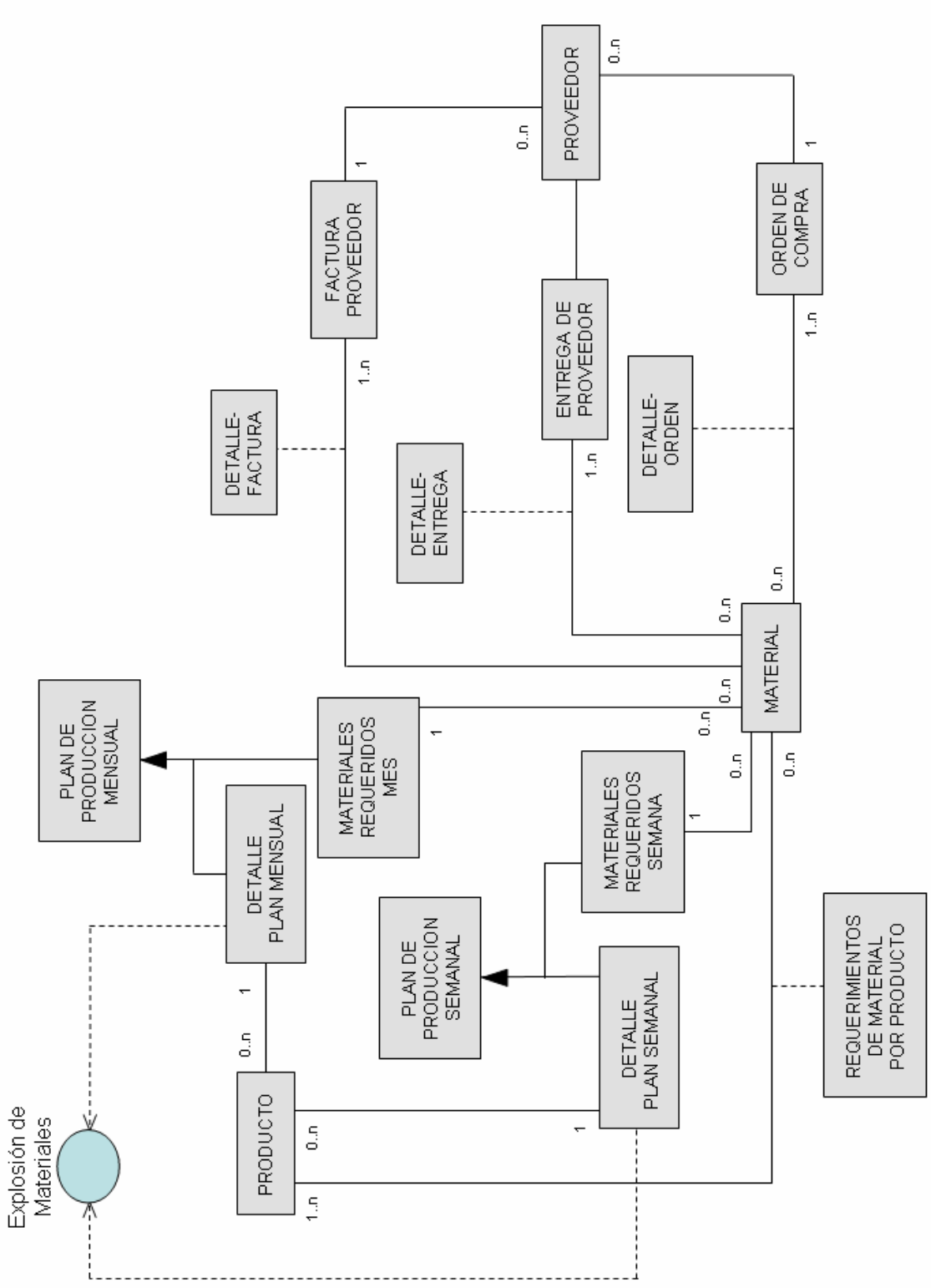
La relación que vincula una clase con una interfaz se denomina **Realización** y, en el diagrama de clases, se denota por una línea discontinua y una cabeza de flecha triangular.

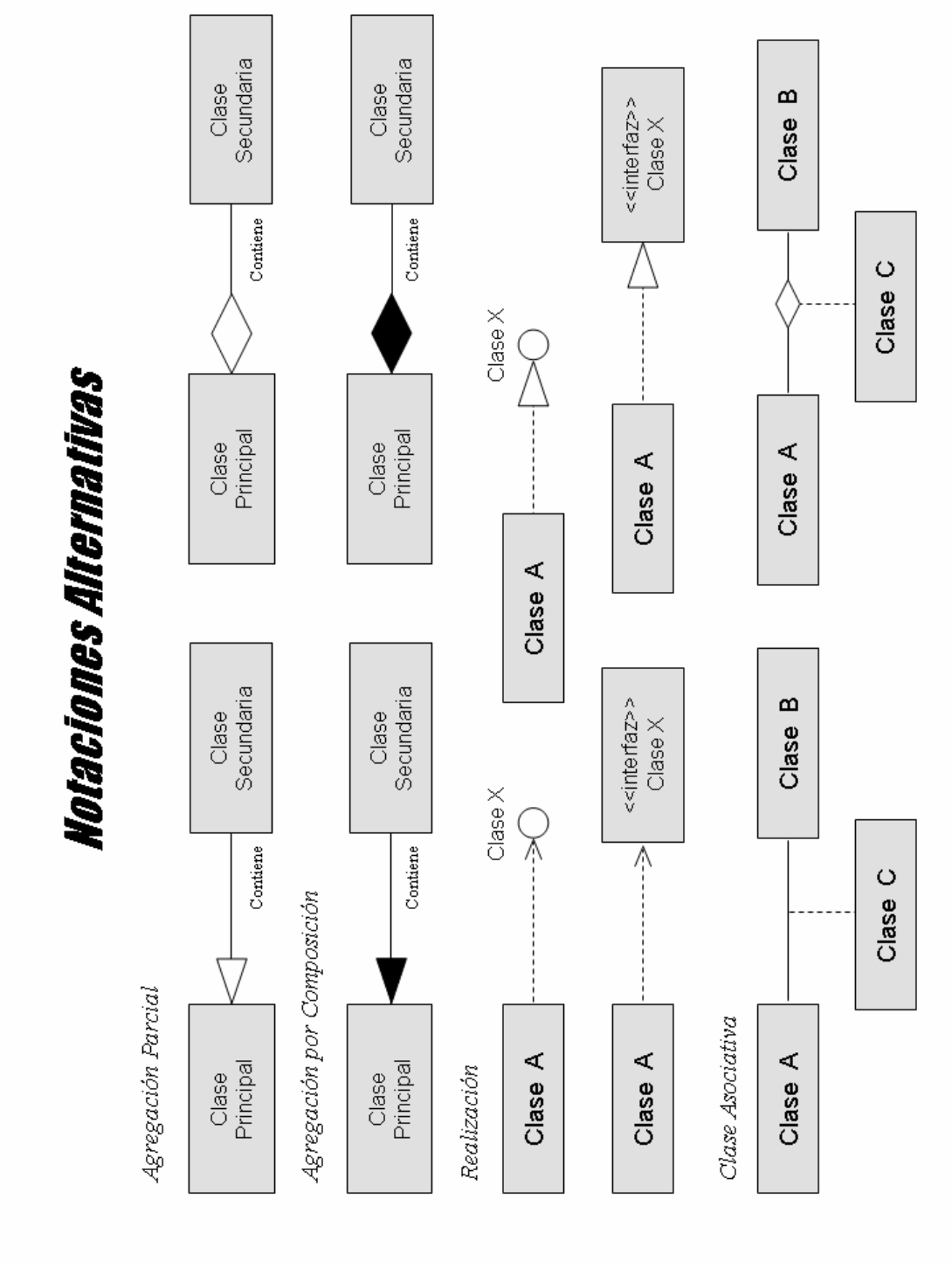
5.- Ejemplos




Banco
Banco Hipotecario
Banco Comercial
Acreedor
0..*
Deudor
0..*
Préstamo Hipotecario
• Principal
• Tasa de Interés
• Duración
1
Deudor Hipotecario
1..*
Pertenece
Dueño
0..*
1..*
Garantía
Inmueble


Banco
Número de Cuenta
Cuentadante
0..1
Empresa
• Nombre: String
• Dirección: String
Empresa dirigida
0..n
Ejecutivo
0..1
Empleado
0..1
Empleador
0..n
Cargo
• Titulo: String
• Sueldo: Integer
Cuentahabiente
0..n
Persona
• Nombre: String
• Apellidos: String
• Sexo: String
• Estado Civil: String
• Lugar de nacimiento: String
• Fecha de Nacimiento: Date
• Edad: Integer
Esposo
0..1
Esposa
0..1
Matrimonio
• Fecha: Date


PROVEEDOR
FACTURA PROVEEDOR
ENTREGA DE PROVEEDOR
ORDEN DE COMPRA
DETALLE-FACTURA
DETALLE-ENTREGA
DETALLE-ORDEN
MATERIAL
PLAN DE PRODUCCION MENSUAL
MATERIALES REQUERIDOS MES
DETALLE PLAN MENSUAL
MATERIALES REQUERIDOS SEMANA
PLAN DE PRODUCCION SEMANAL
DETALLE PLAN SEMANAL
REQUERIMIENTOS DE MATERIAL POR PRODUCTO
PRODUCTO
Explosión de Materiales
0..n
1
1..n


Notaciones Alternativas
Agregación Parcial
Clase Principal
Contiene
Clase Secundaria
Agregación por Composición
Clase Principal
Contiene
Clase Secundaria
Realización
Clase A
Clase X
Clase A
Clase X
<<interfaz>>
Clase X
Clase A
<<interfaz>>
Clase X
Clase Asociativa
Clase A
Clase B
Clase C
Clase A
Clase B
Clase C