

Transformación del Modelo ERE al Modelo Relacional

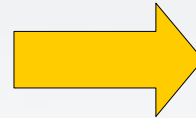
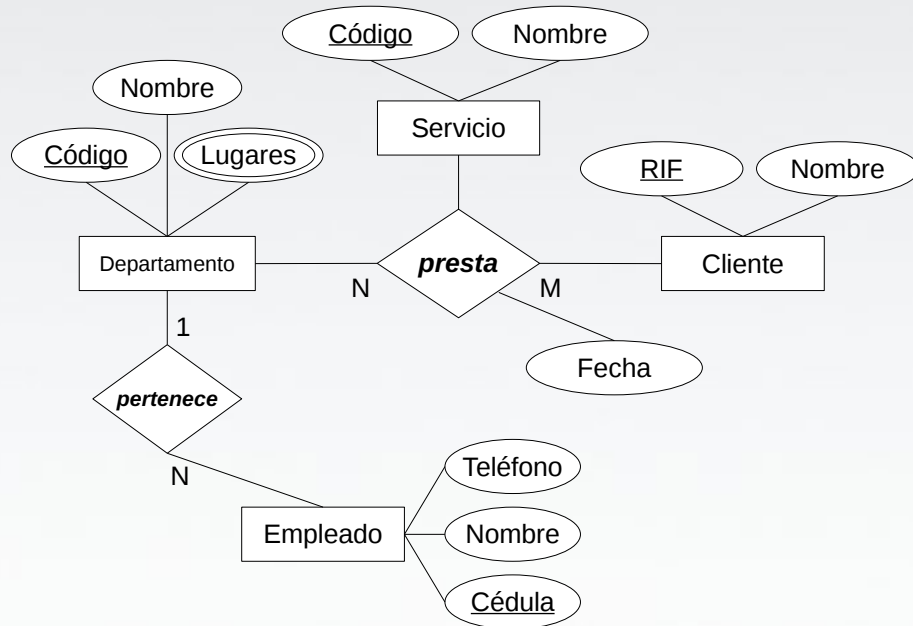
Universidad de los Andes

Demián Gutierrez

Enero 2010

Transformación del Modelo ERE al Modelo Relacional

- ¿Por que es necesario transformar del modelo ERE al modelo Relacional?



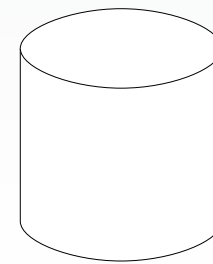
Departamento (Código, Nombre)

Empleado (Cédula, Nombre, Teléfono, CodDpto)

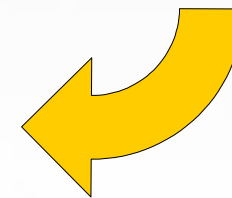
Cliente (RIF, Nombre)

Servicio (Código, Nombre)

Presta (CódDpto, CodServ, RIF, Fecha)



Base de Datos
Relacional



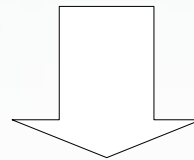
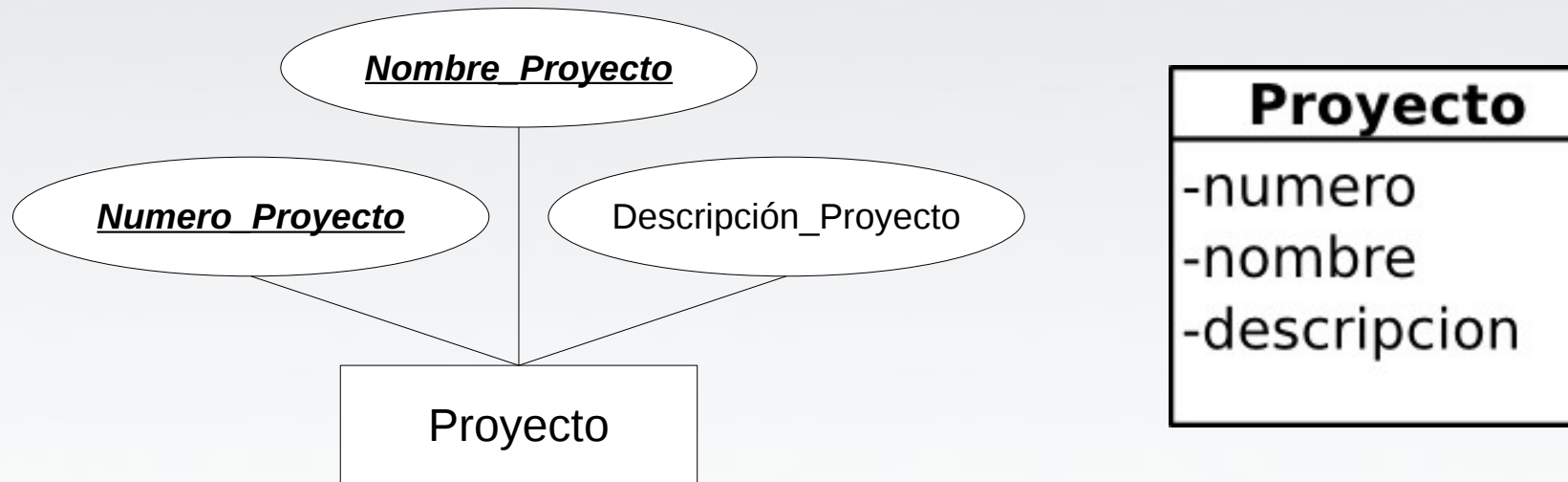
Así como existe una relación entre una clase de un diagrama de clases y el código, también existe una relación entre una entidad (o un vínculo) de un diagrama ERE o una clase y el modelo relacional

- El modelo ERE es un modelo de datos conceptual de alto nivel.
- Facilita las tareas de diseño conceptual de bases de datos.
- Es necesario traducirlo a un esquema que sea compatible con un SGBD.
- El Modelo Relacional es utilizado por la mayoría de los SGBD existentes en el mercado.

- Modelo Entidad Relación (***Básico***),
transformación al modelo Relacional de:
 - Entidades (no débiles)
 - Entidades Débiles
 - Vínculos 1:N
 - Vínculos 1:1
 - Vínculos M:N
 - Atributos Multivaluados
 - Vínculos n-arios
- Definir una serie de esquemas de relaciones equivalentes

Transformación de Entidades (Paso 1)

En caso de que más de un atributo sea parte de la clave primaria:

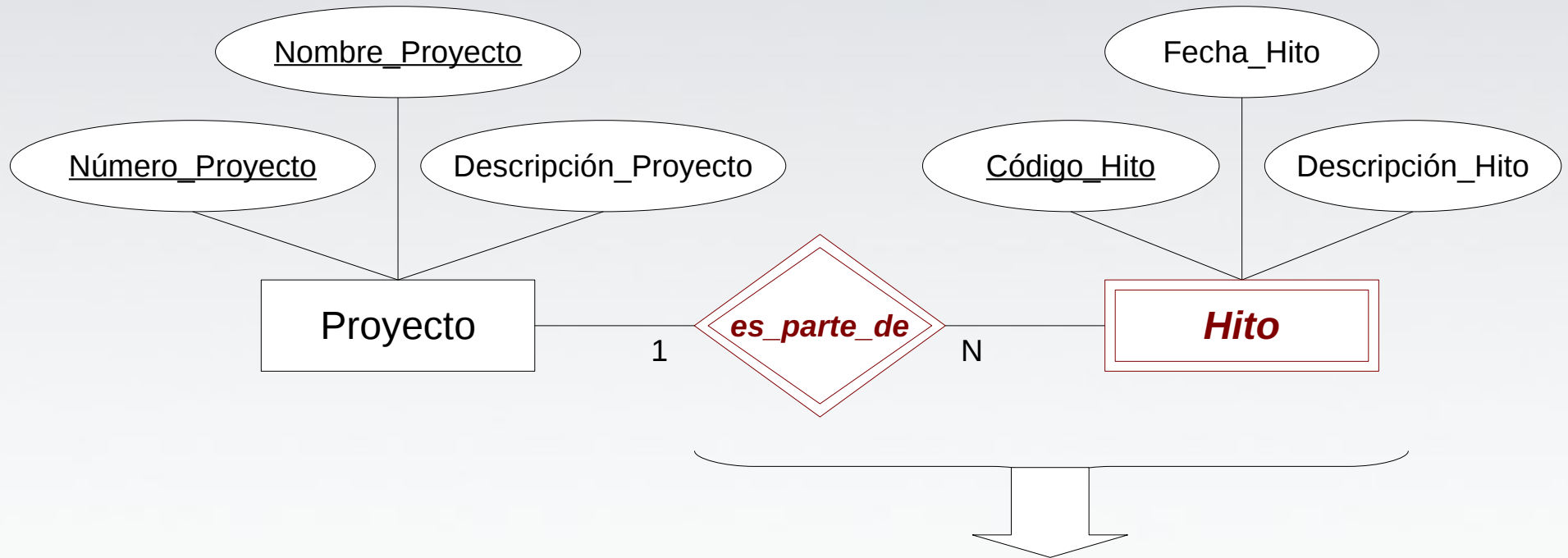


Proyecto (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Descripción Proyecto)

CP Compuesta

- Para cada tipo normal (no débil) de entidad E del modelo ERE se define una relación R.
- En la relación R se incluyen todos los atributos simples de E.
- Se incluyen en R los atributos simples que sean componentes de los atributos compuestos.
- Se eligen todos los atributos clave de E como atributos claves de R.

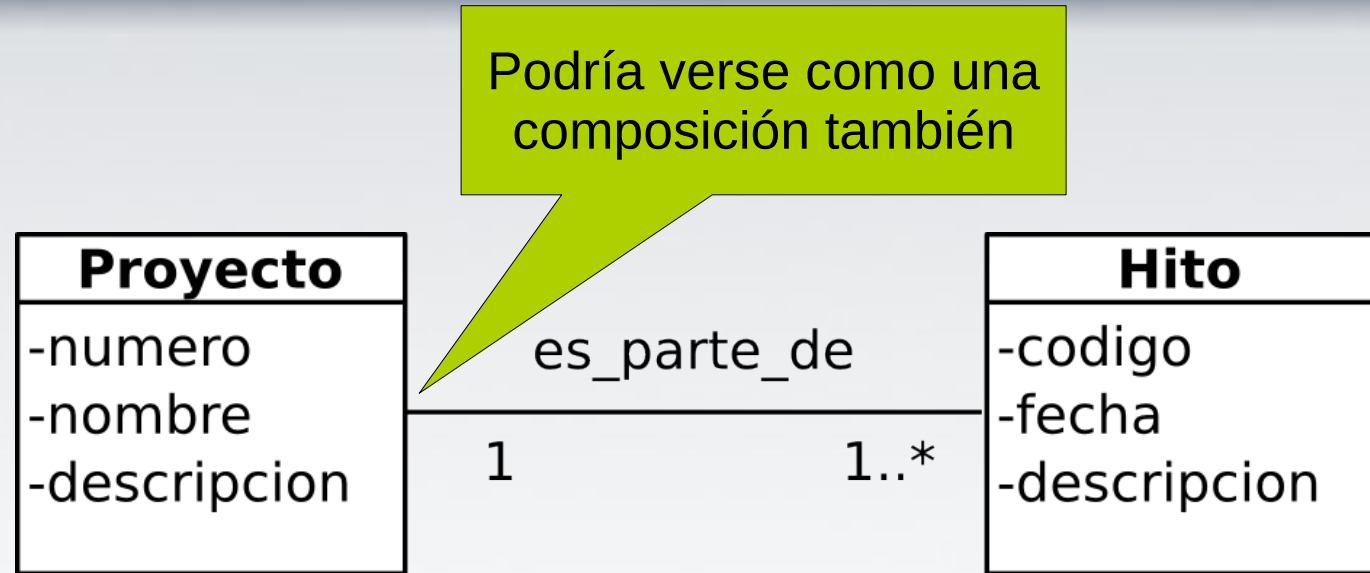
Transformación de Entidades Débiles (Paso 2)



Hito (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Código Hito, Fecha_Hito, Descripción_Hito)

Proyecto (Número_Proyecto, Nombre_Proyecto, Descripción_Proyecto)

Transformación de Entidades Débiles (Paso 2)

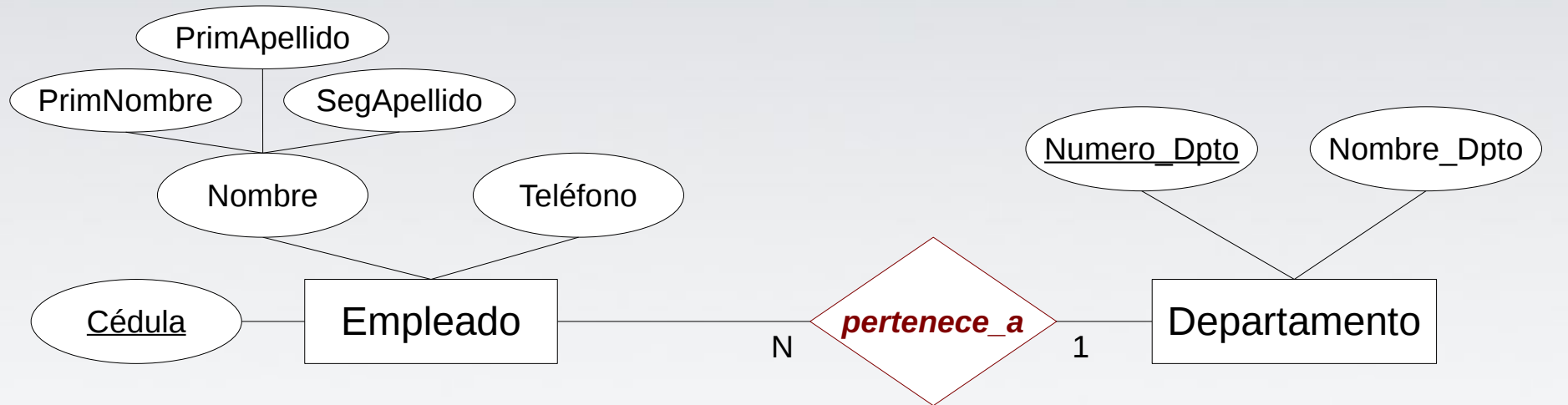


Hito (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Código Hito, Fecha_Hito, Descripción_Hito)

Proyecto (Número_Proyecto, Nombre_Proyecto, Descripción_Proyecto)

- Para cada entidad débil D del modelo ERE y su respectivo vínculo con su entidad propietaria E se define una relación R .
- La relación R tiene todos los atributos de la entidad débil D más los atributos que conforman la clave primaria de la entidad propietaria E .
- La clave primaria de la relación R está formada por los atributos de la clave primaria de la entidad propietaria E más los atributos de la clave parcial de D .

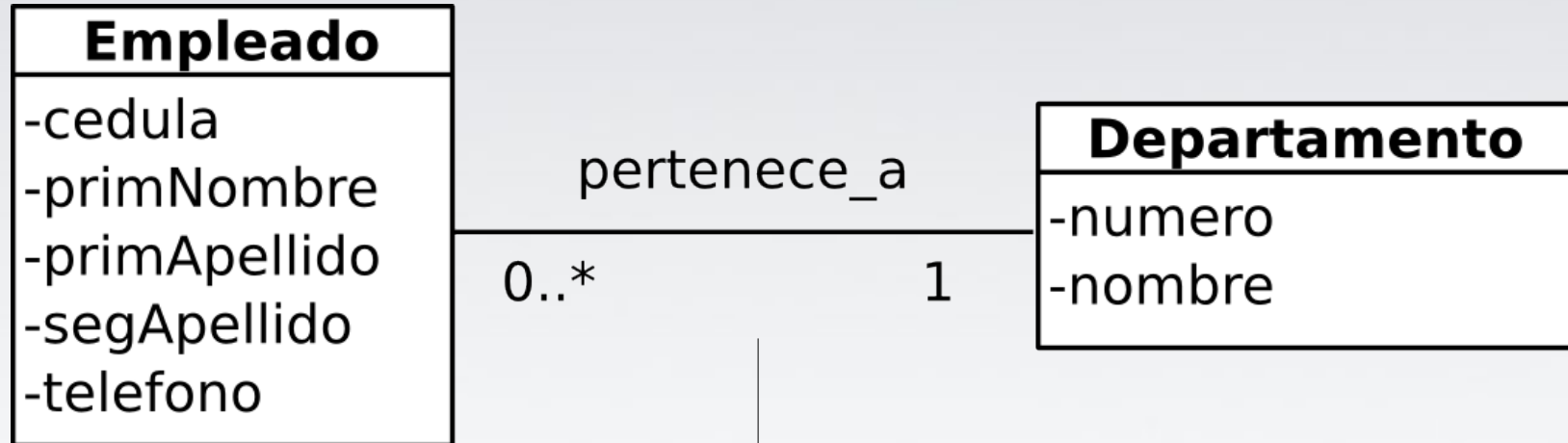
Transformación de Vínculos 1:N [Paso 3]



Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono, **Numero_Dpto**)

Departamento (Número_Dpto, Nombre_Dpto)

Transformación de Vínculos 1:N (Paso 3)

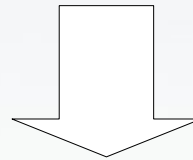
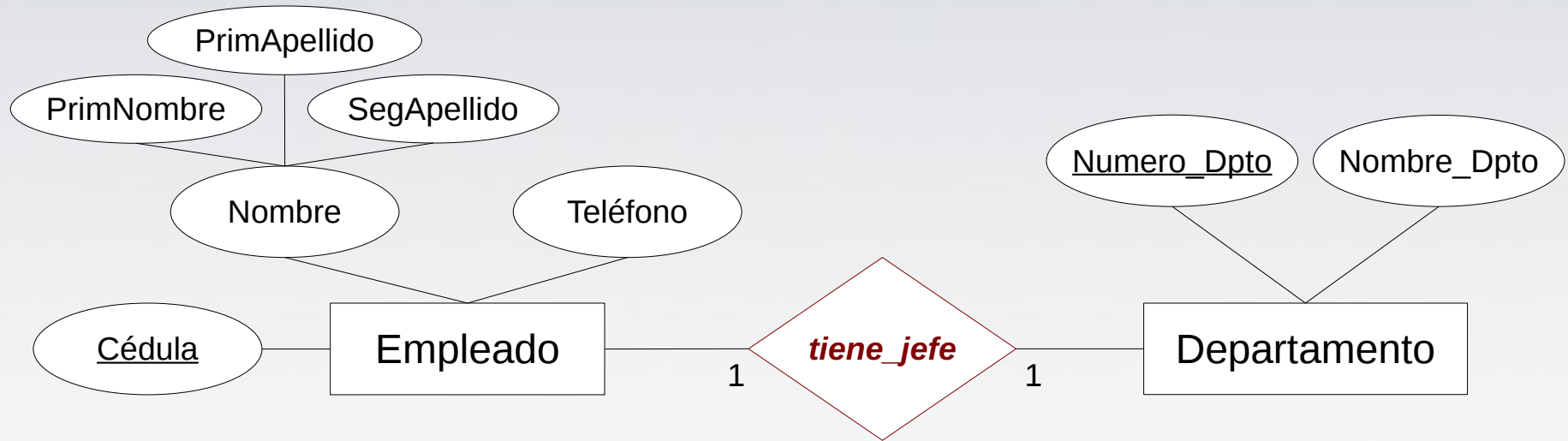


Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono, **Numero_Dpto**)

Departamento (Número_Dpto, Nombre_Dpto)

- Para cada vínculo 1:N entre dos entidades (no débiles) E y F donde F está del lado N del vínculo, se añade a la relación correspondiente a la entidad F de alguna de las entidades la clave primaria de la otra entidad relacionada.

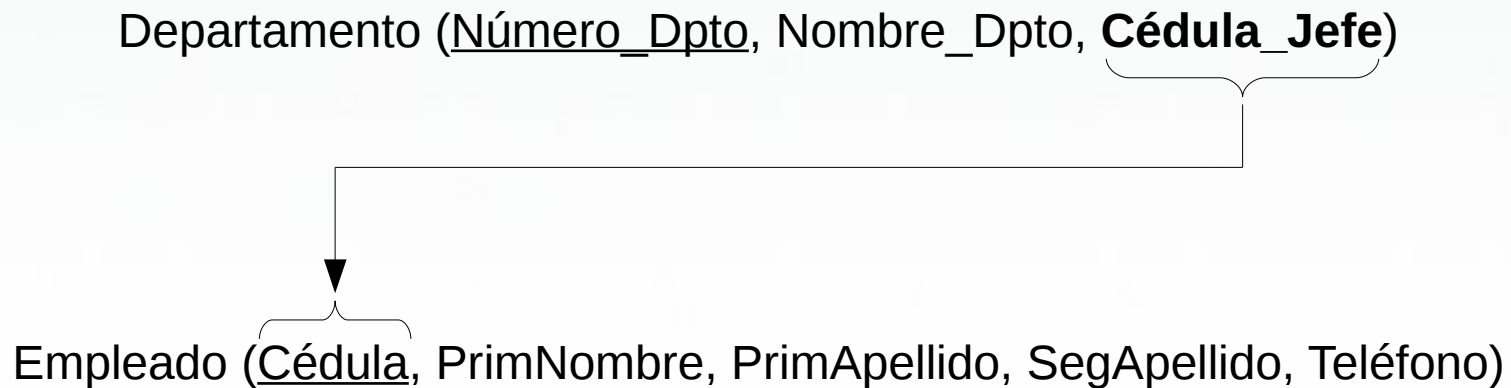
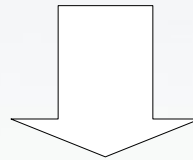
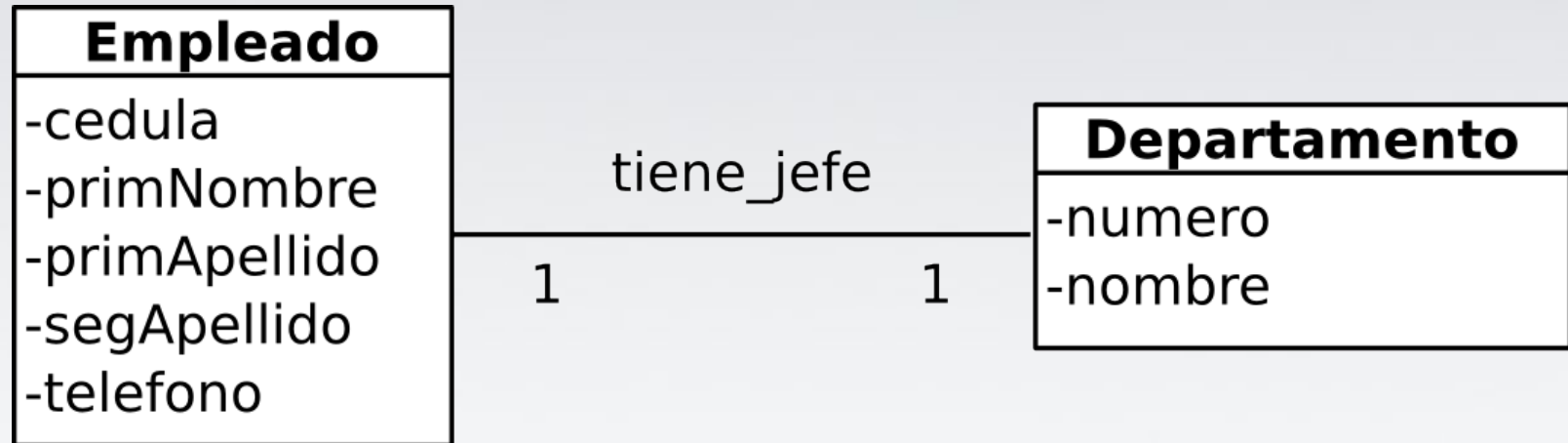
Transformación de Vínculos 1:1 [Paso 4]



Departamento (Número_Dpto, Nombre_Dpto, **Cédula_Jefe**)

Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono)

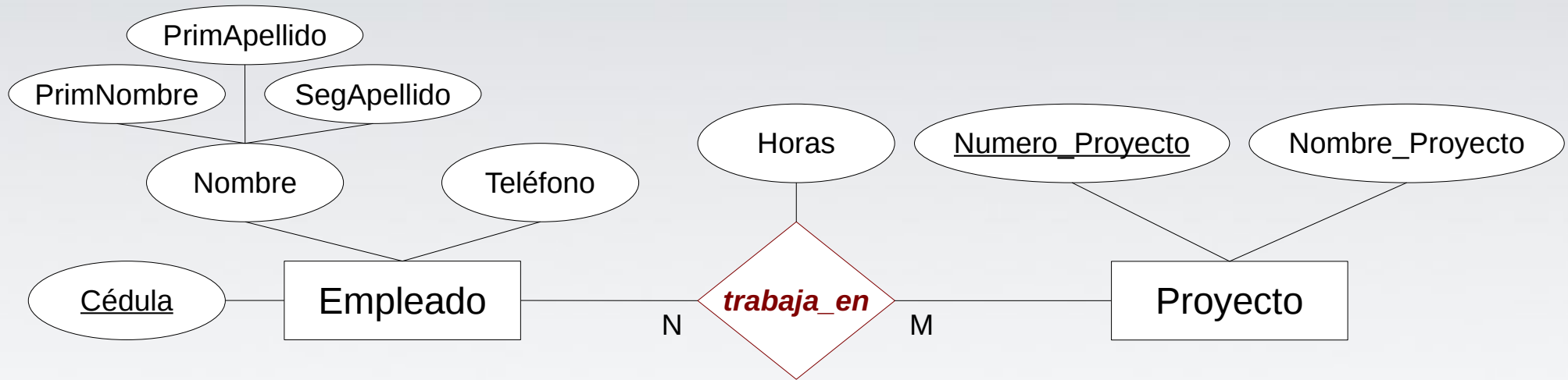
Transformación de Vínculos 1:1 (Paso 4)



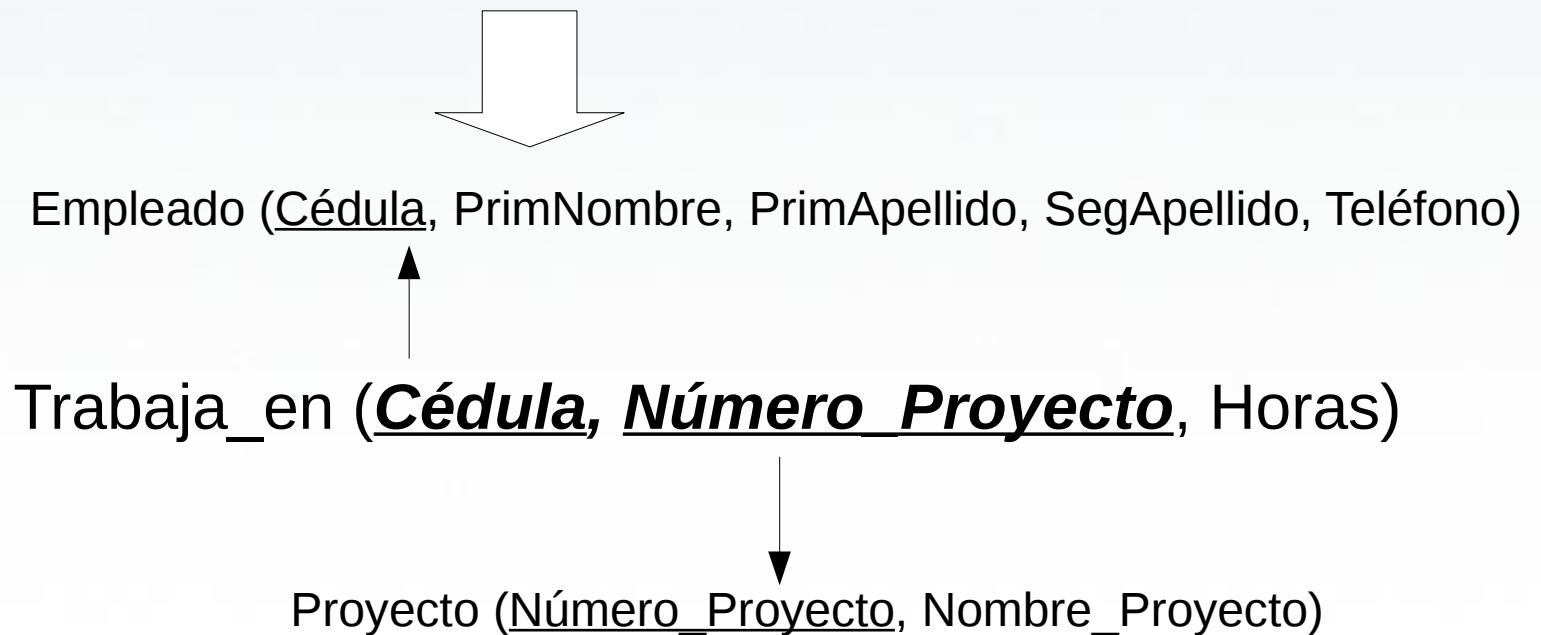
Transformación de Vínculos 1:1 (Paso 4)

- Para cada vínculo 1:1 entre dos entidades (no débiles) E y F se añade a la relación de alguna de las entidades, a modo de clave foránea, la clave primaria de la otra entidad relacionada.
- Se especifica una restricción que define que la clave foránea añadida debe ser única (no se puede repetir, porque de hacerlo entonces sería una relación 1:N

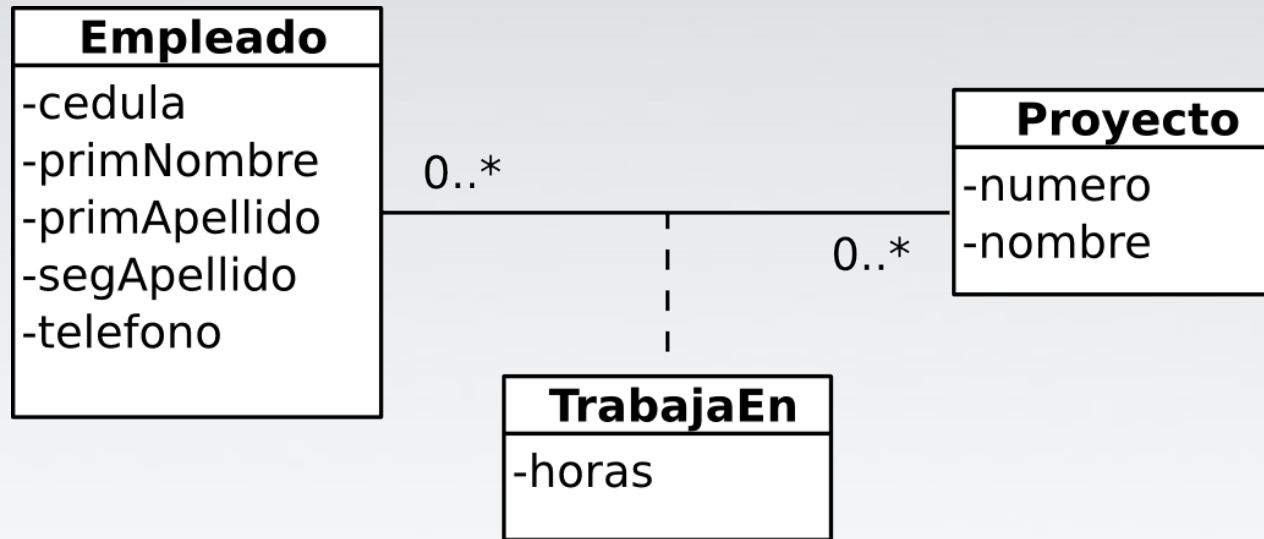
Transformación de Vínculos M:N (Paso 5)



¿Cuántas veces puede un empleado trabajar en un proyecto?
O bien,
¿Cuántos registros puedo tener en Trabaja_En para un mismo empleado y proyecto?



Transformación de Vínculos M:N (Paso 5)

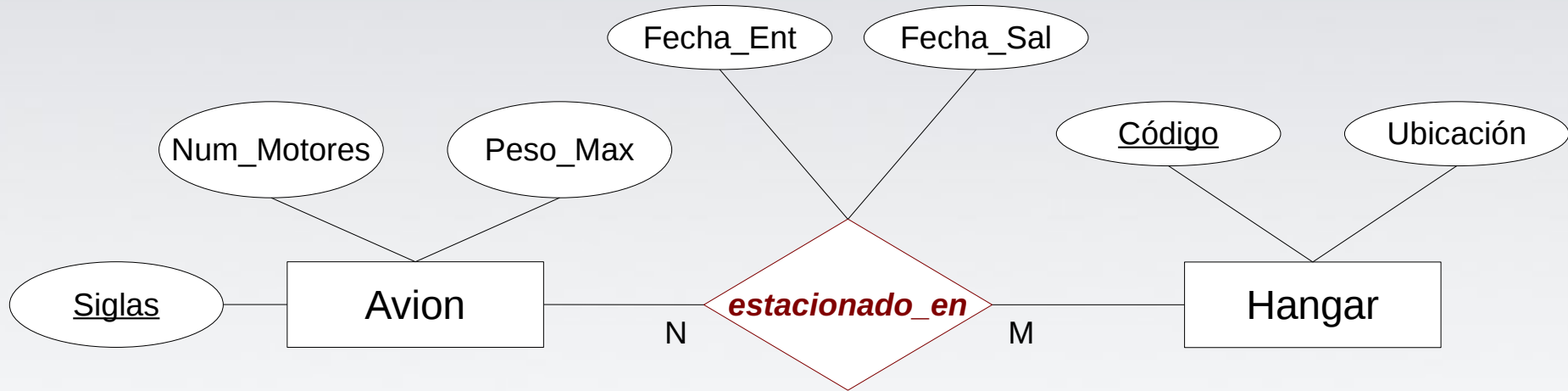


Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono)

Trabaja_en (**Cédula**, **Número Proyecto**, Horas)

Proyecto (Número_Proyecto, Nombre_Proyecto)

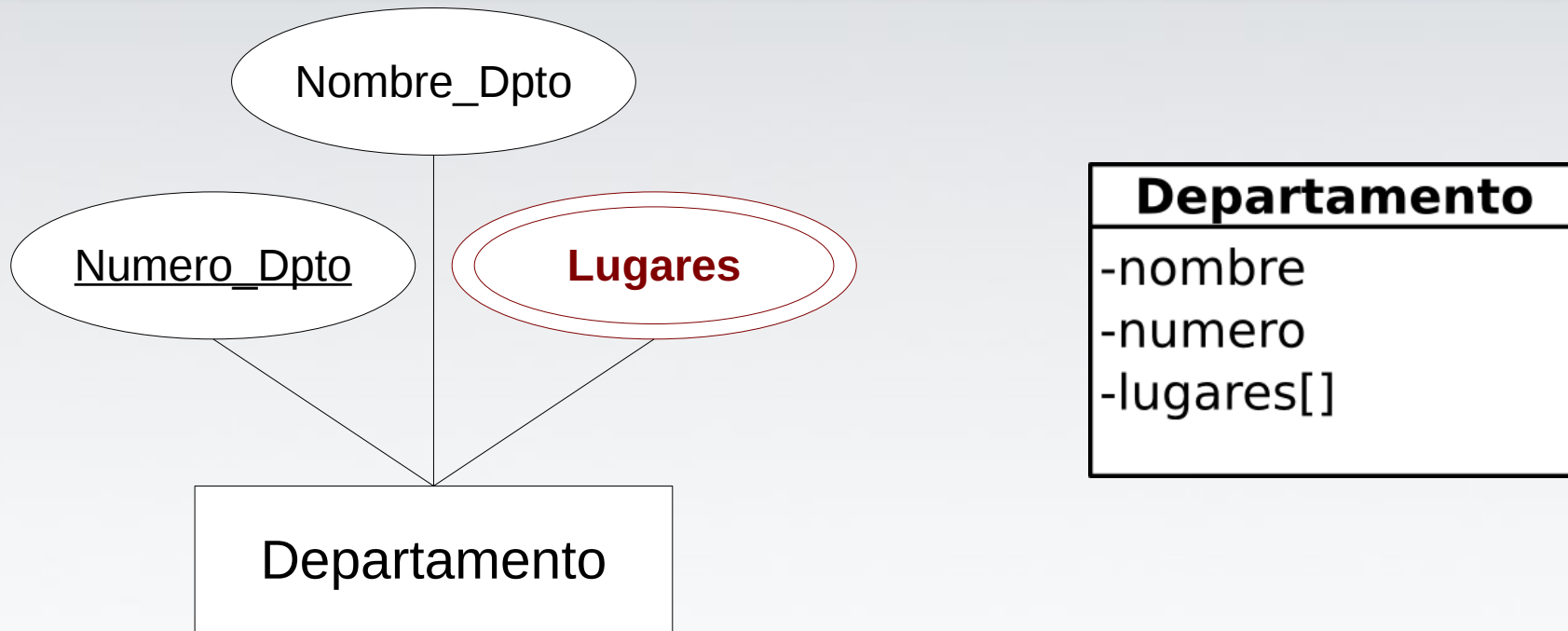
Transformación de Vínculos M:N (Paso 5)



**¿Cuántas veces puede un Avión estar estacionado en un hangar?
O bien, ¿Cuántos registros puedo tener en Estacionado_En para un mismo Avión y Hangar?**

- Para cada vinculo M:N entre dos entidades se crea una relación R.
- Los atributos de la relación R serán las claves primarias de las entidades relacionadas mas los atributos propios del vinculo.
- La clave primaria de la relación R será el conjunto de todos los atributos que sean claves primarias de las entidades relacionadas.

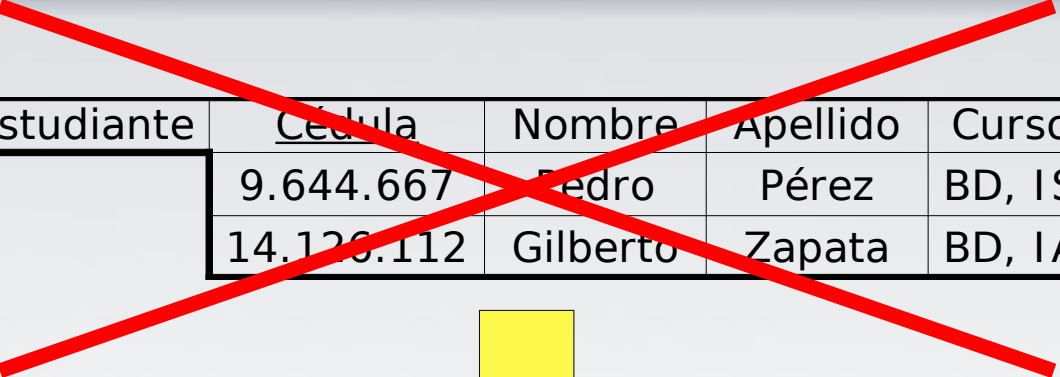
Transformación de Atributos Multivaluados (Paso 6)



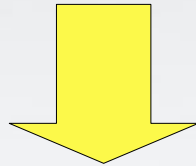
Lugares_Dptos (Numero_Dpto, Lugar)

Departamento (Número_Dpto, Nombre_Dpto)

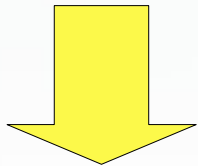
Transformación de Atributos Multivaluados (Paso 6)



| Estudiante | <u>Cédula</u> | Nombre | Apellido | Curso |
|------------|---------------|----------|----------|--------|
| | 9.644.667 | Pedro | Pérez | BD, IS |
| | 14.126.112 | Gilberto | Zapata | BD, IA |



| Estudiante | <u>Cédula</u> | Nombre | Apellido | <u>Curso</u> |
|------------|---------------|----------|----------|--------------|
| | 9.644.667 | Pedro | Pérez | BD |
| | 9.644.667 | Pedro | Pérez | IS |
| | 14.126.112 | Gilberto | Zapata | BD |
| | 14.126.112 | Gilberto | Zapata | IA |



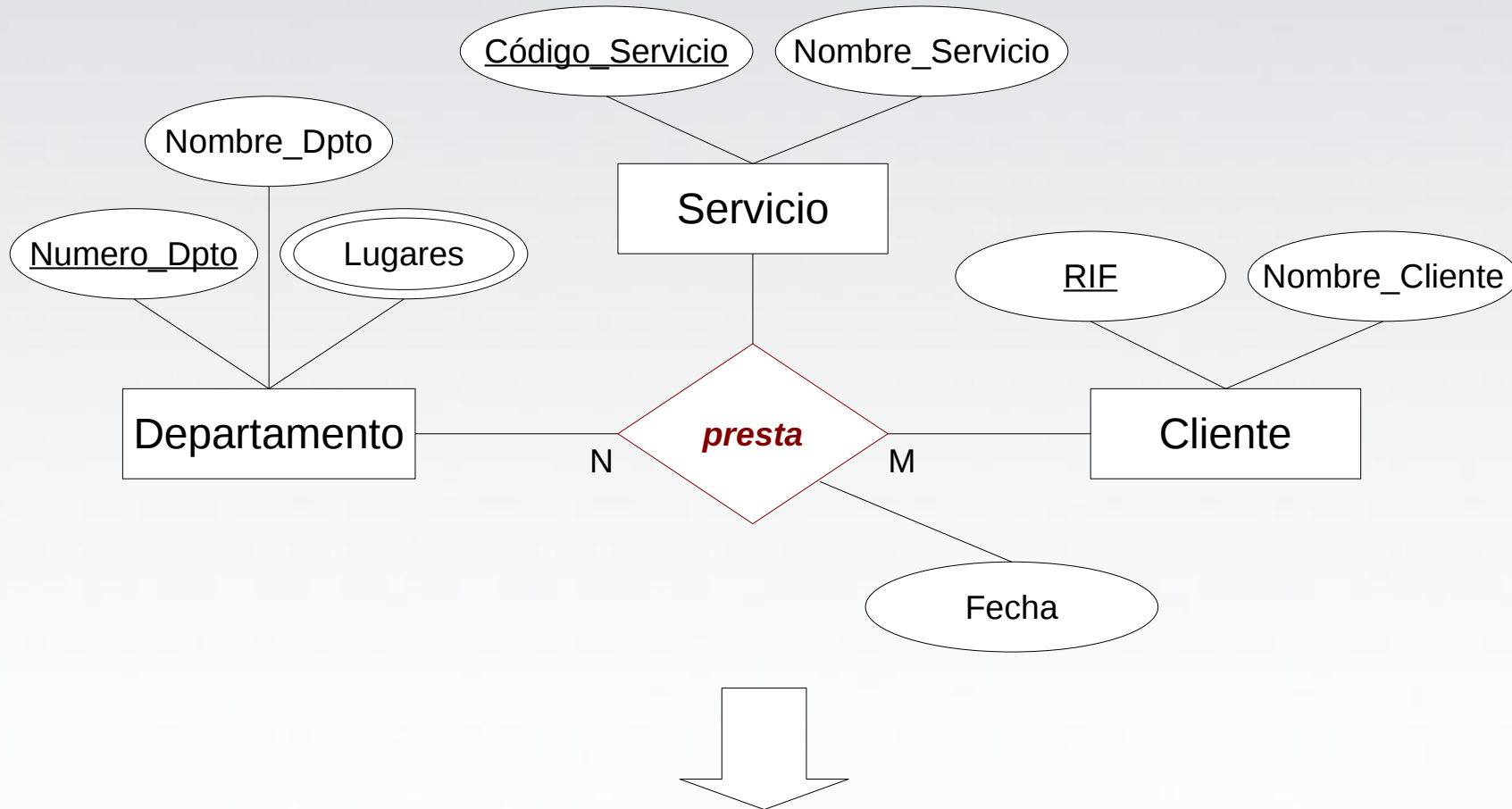
| Estudiante | <u>Cédula</u> | Nombre | Apellido |
|------------|---------------|----------|----------|
| | 9.644.667 | Pedro | Pérez |
| | 14.126.112 | Gilberto | Zapata |

| EstCurso | <u>Cédula</u> | <u>Curso</u> |
|----------|---------------|--------------|
| | 9.644.667 | BD |
| | 9.644.667 | IS |
| | 14.126.112 | BD |
| | 14.126.112 | IA |

Atributo
Multivaluado /
Compuesto
Grupo
Repetitivo

- Para cada atributo multivaluado se creará una relación R.
- Los atributos de la relación R serán la clave primaria de las entidad a la cual pertenece el atributo multivaluado más el (o los) atributos correspondientes al atributo multivaluado.
- La clave primaria de la relación R será la clave primaria de la entidad a la cual pertenece el atributo multivaluado más el (o los) atributos correspondientes al atributo multivaluado

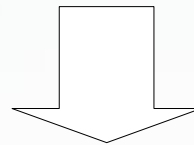
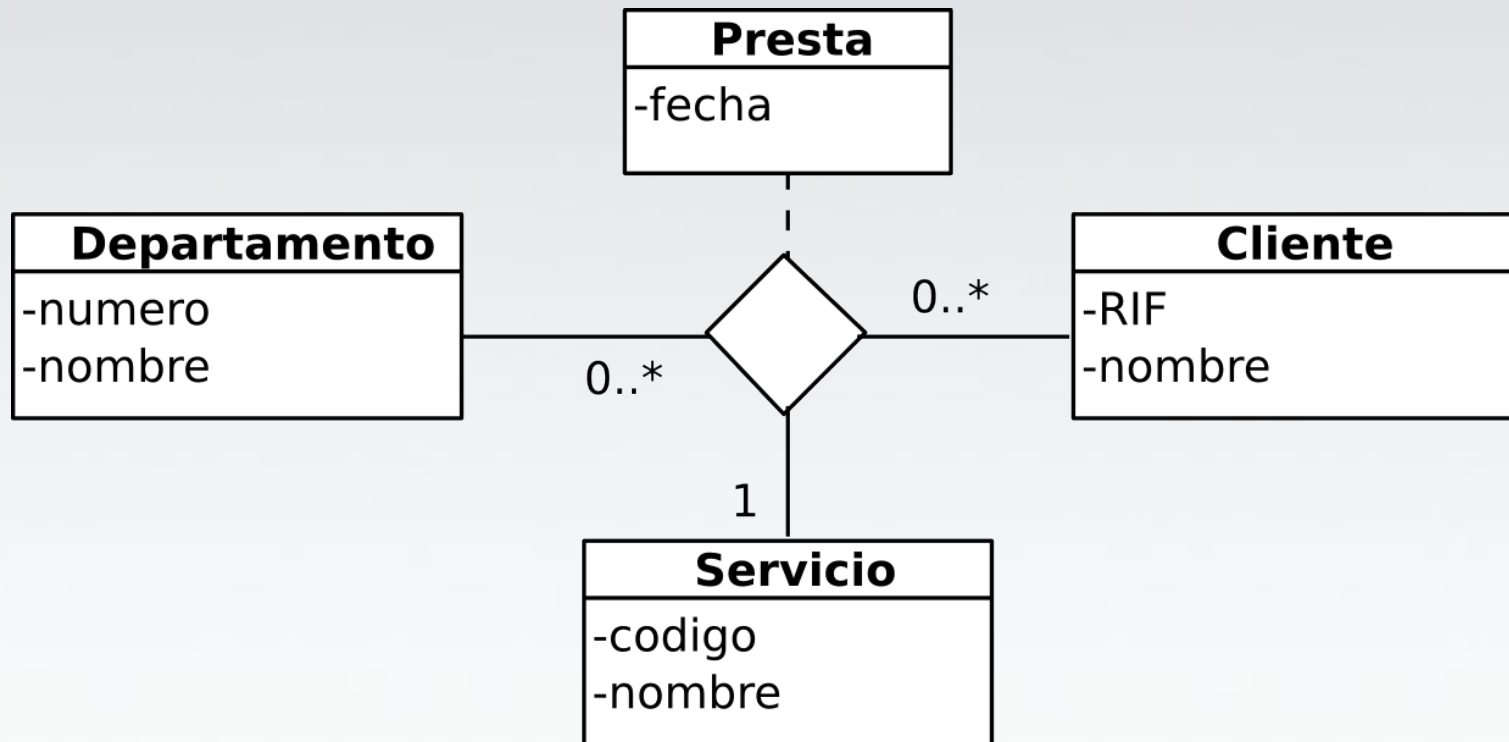
Transformación de Vínculos n-arios (paso 7)



Presta (Numero_Dpto, Código_Servicio, RIF, Fecha)

***!!!Recordar los vínculos n-arios
pueden ser nocivos para la salud!!!***

Transformación de Vínculos n-arios (paso 7)




Presta (Numero_Dpto, Código_Servicio, RIF, Fecha)

!!!Recordar los vínculos n-arios pueden ser nocivos para la salud!!!

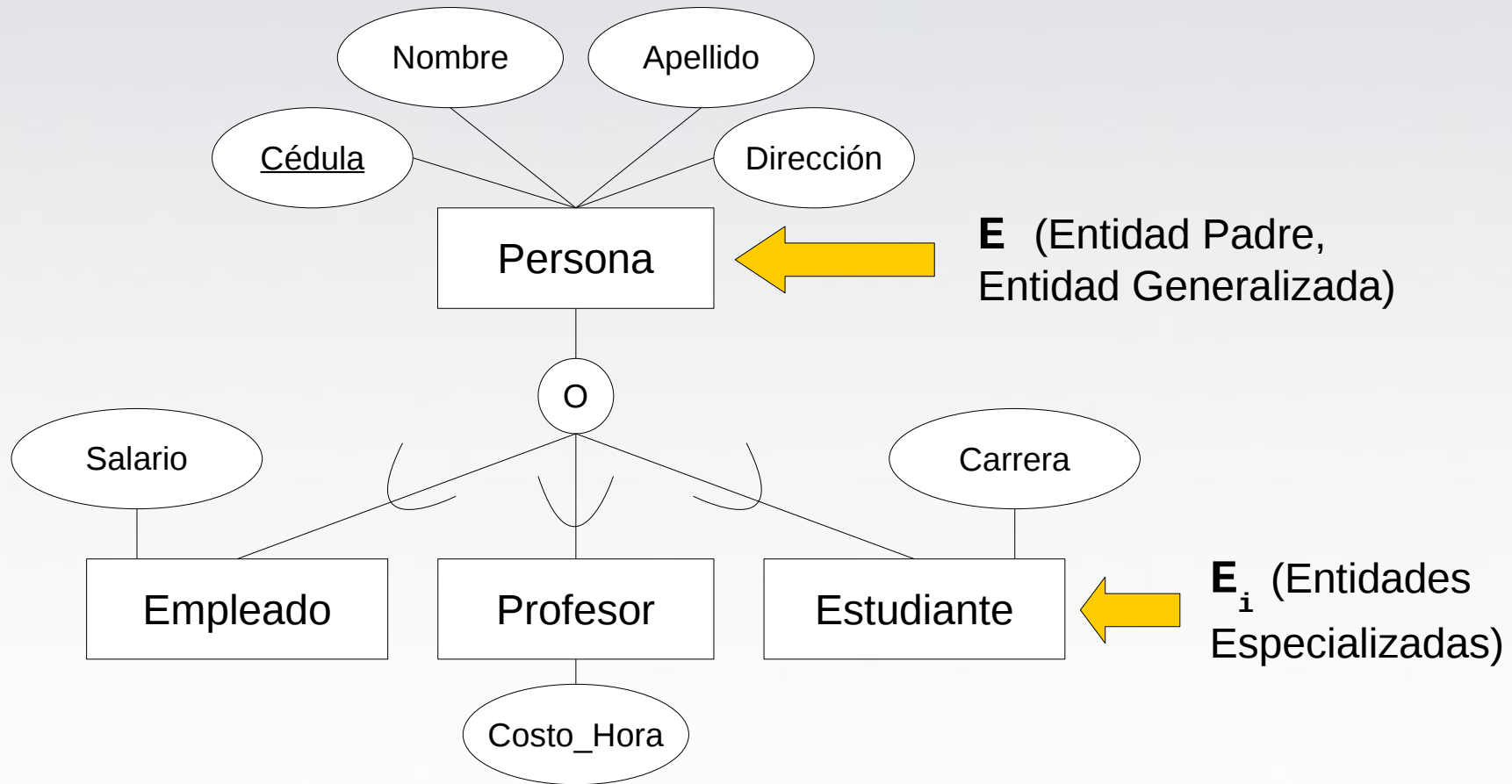
- Para cada vínculo M:N entre tres o más entidades se crea una relación R.
- Los atributos de la relación R serán las claves primarias de todas las entidades relacionadas más los atributos propios del vínculo.
- La clave primaria de la relación R será el conjunto de todos los atributos que sean claves primarias de todas las entidades relacionadas.

- Modelo Entidad Relación (***Extendido***),
transformación al modelo Relacional de:
 - Generalización (o Especialización)
 - Categorización



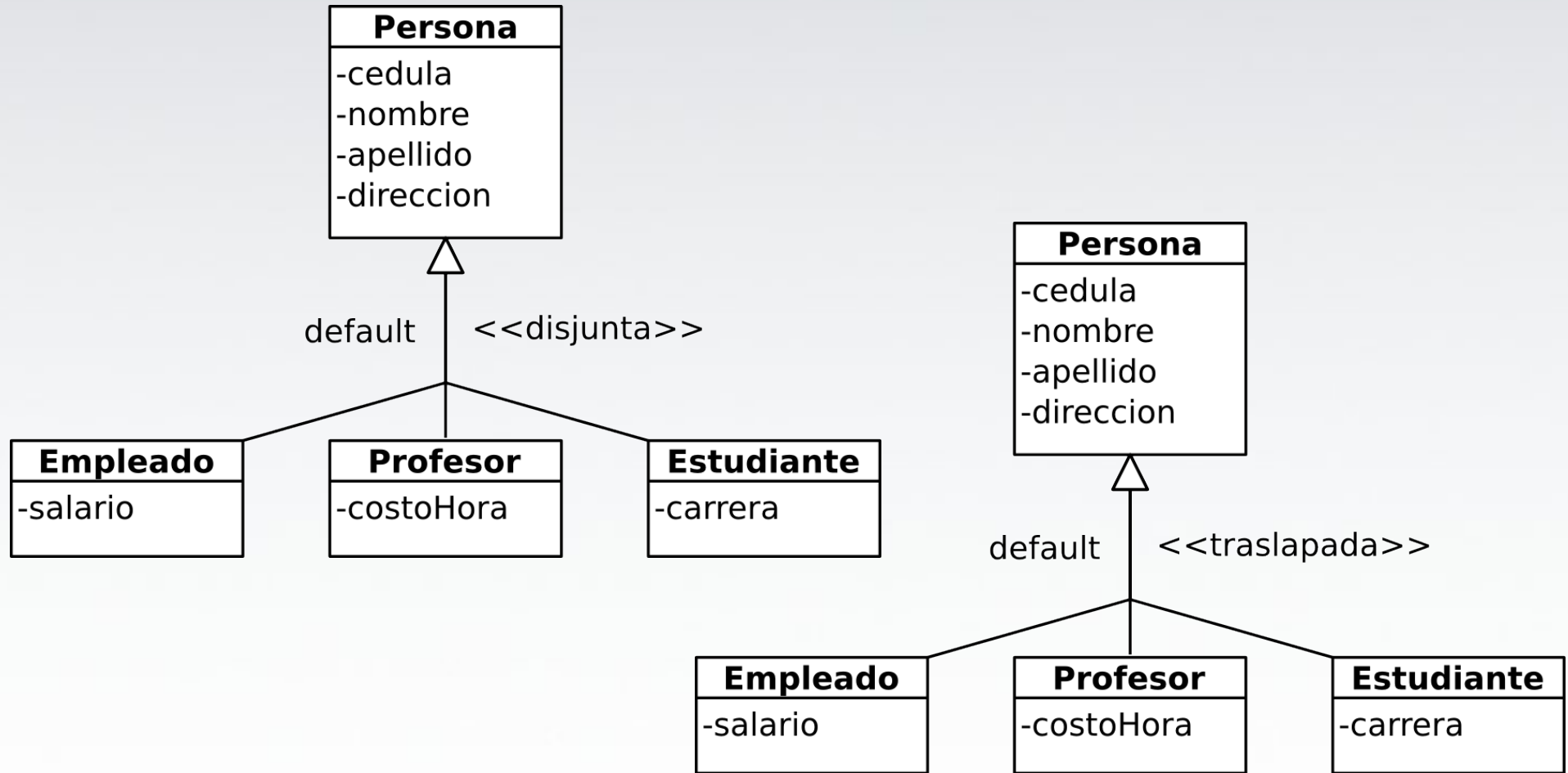
Definir una serie
de esquemas de
relaciones
equivalentes

Transformación de una Generalización (Paso 8)



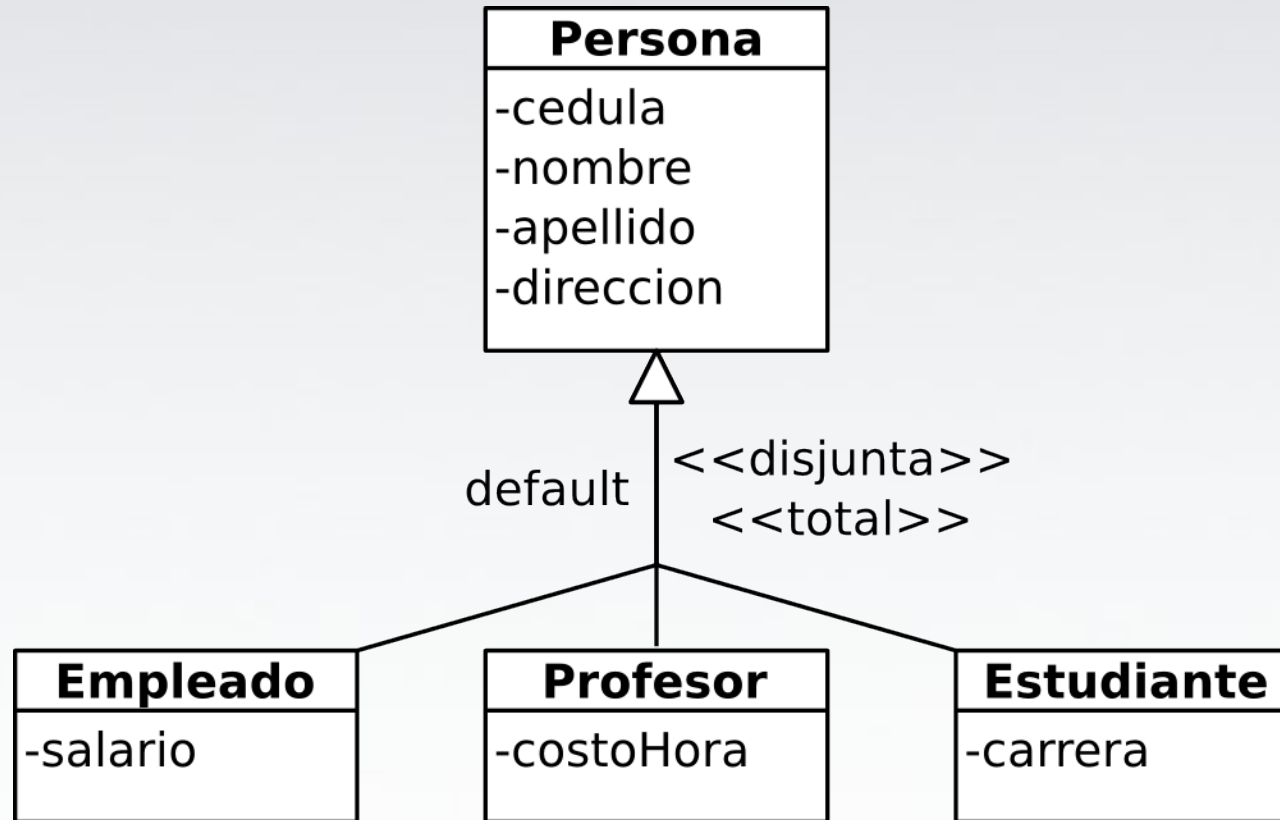
Usando un diagrama de clases...

Transformación de una Generalización (Paso 8)



... o bien ...

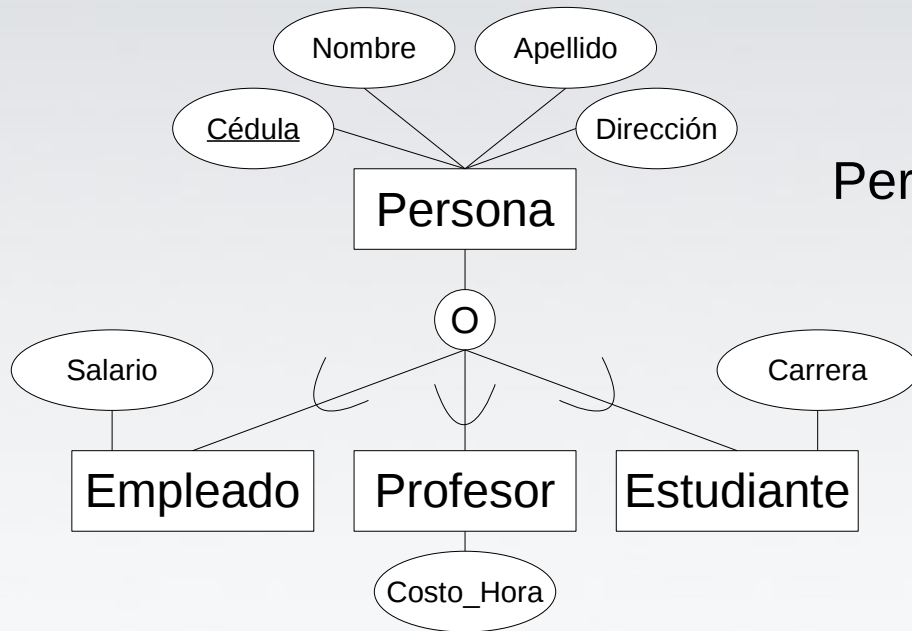
Transformación de una Generalización (Paso 8)



Existen ***cuatro estrategias*** para transformar una relación de generalización (o especialización) al modelo Relacional

- **Estrategia 1:** Crear una relación R para la entidad padre E y una relación R_i para cada entidad especializada E_i .
 - La relación R tiene todos los atributos de la entidad E .
 - Cada relación R_i tiene todos los atributos de la entidad E_i correspondiente.
 - Todas las relaciones (tanto R como cada R_i) comparten la misma clave primaria de la entidad padre E .

Generalización (Paso 8 / Estrategia 1)



Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección)

Empleado (Cédula, Salario)

Estudiante (Cédula, Carrera)

Profesor (Cédula, Costo_Hora)

Esta estrategia funciona tanto para subclases que se traslapan como para subclases disjuntas y para especializaciones totales o parciales

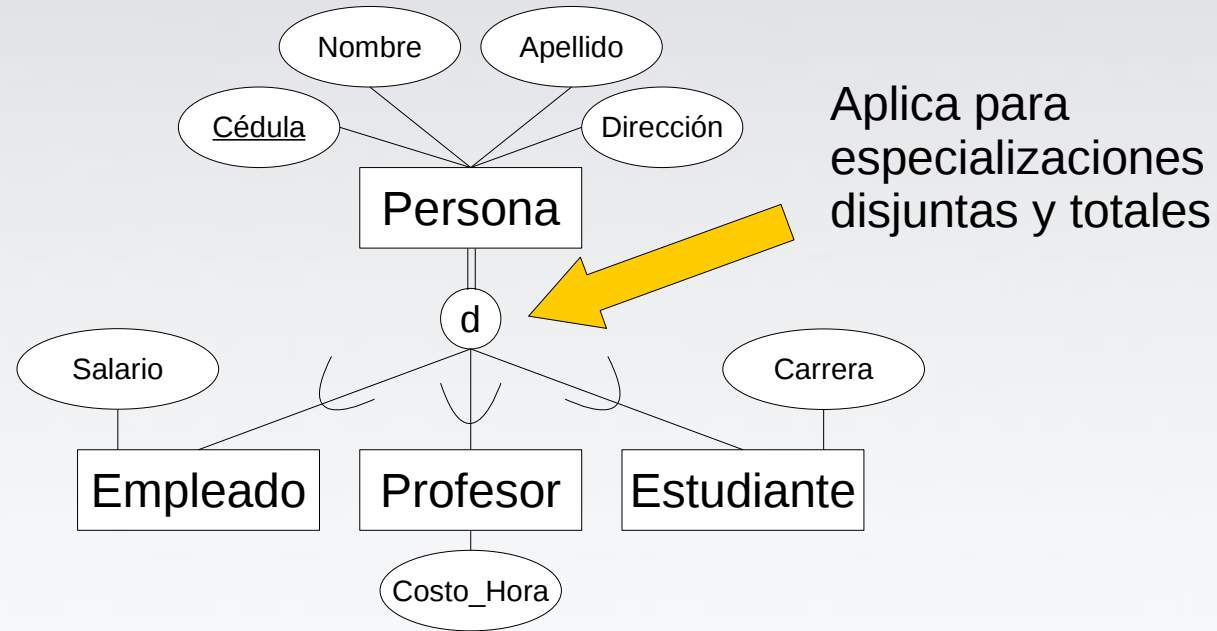
Persona <12453334, 'Pedro', 'Perez', 'Av. 8'>

Empleado <12453334, 2000>

Estudiante <12453334, 'Ingeniería'>

- **Estrategia 2:** Crear una relación R_i para cada entidad especializada E_i .
 - Cada relación R_i tiene todos los atributos de la entidad E_i correspondiente **más** los atributos de la entidad padre E .
 - La clave primaria de cada relación R_i es la clave primaria de la entidad padre E .

Generalización (Paso 8 / Estrategia 2)



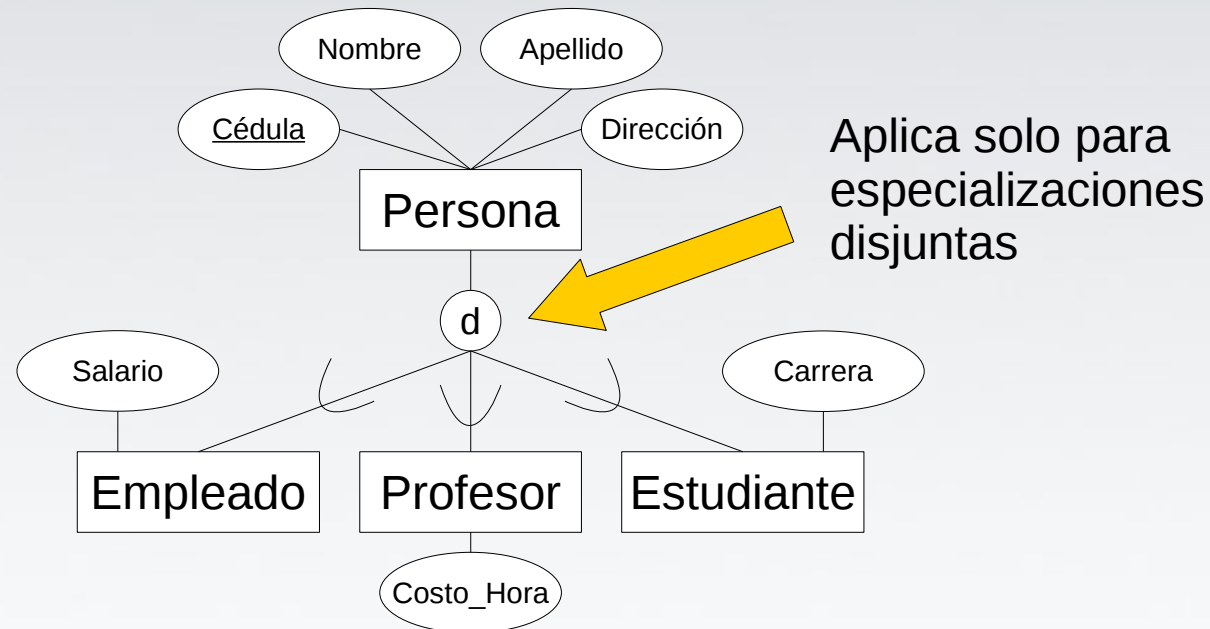
Empleado (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, Salario)

Profesor (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, Costo_Hora)

Estudiante (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, Carrera)

- **Estrategia 3:** Utilizar una misma relación R para la entidad padre E y para las entidades especializadas E_i .
 - La relación R tiene todos los atributos de la entidad padre E **más** todos los atributos todas las entidades especializadas E_i .
 - Se crea un atributo adicional que define el “tipo” de entidad E_i que representa una tupla en particular.
 - Aplica sólo a casos donde las subclases son disjuntas.

Generalización (Paso 8 / Estrategia 3)



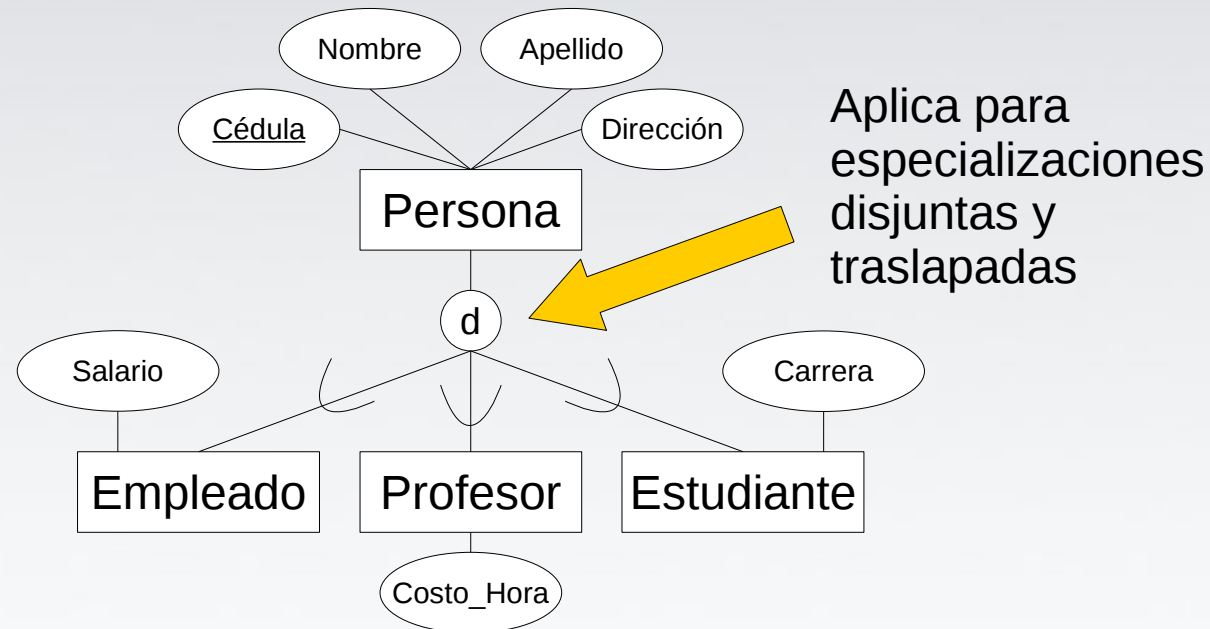
Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, **Tipo**, Salario, Costo_Hora, Carrera)

Donde **Tipo** puede ser 0 para la subclase Empleado, 1 para la subclase Profesor o 2 para la subclase Estudiante

<12453334, 'Pedro', 'Perez', 'Av. 8', 0, 2000, **NULL**, **NULL**>

- **Estrategia 4:** Utilizar una misma relación R para la entidad padre E y para las entidades especializadas E_i . (Similar a la estrategia 3).
 - La relación R tiene todos los atributos de la entidad padre E **más** todos los atributos todas las entidades especializadas E_i . (Similar a 3)
 - Se crea un atributo booleano adicional por cada entidad especializada que define si una tupla en particular pertenece dicha entidad.

Generalización (Paso 8 / Estrategia 4)

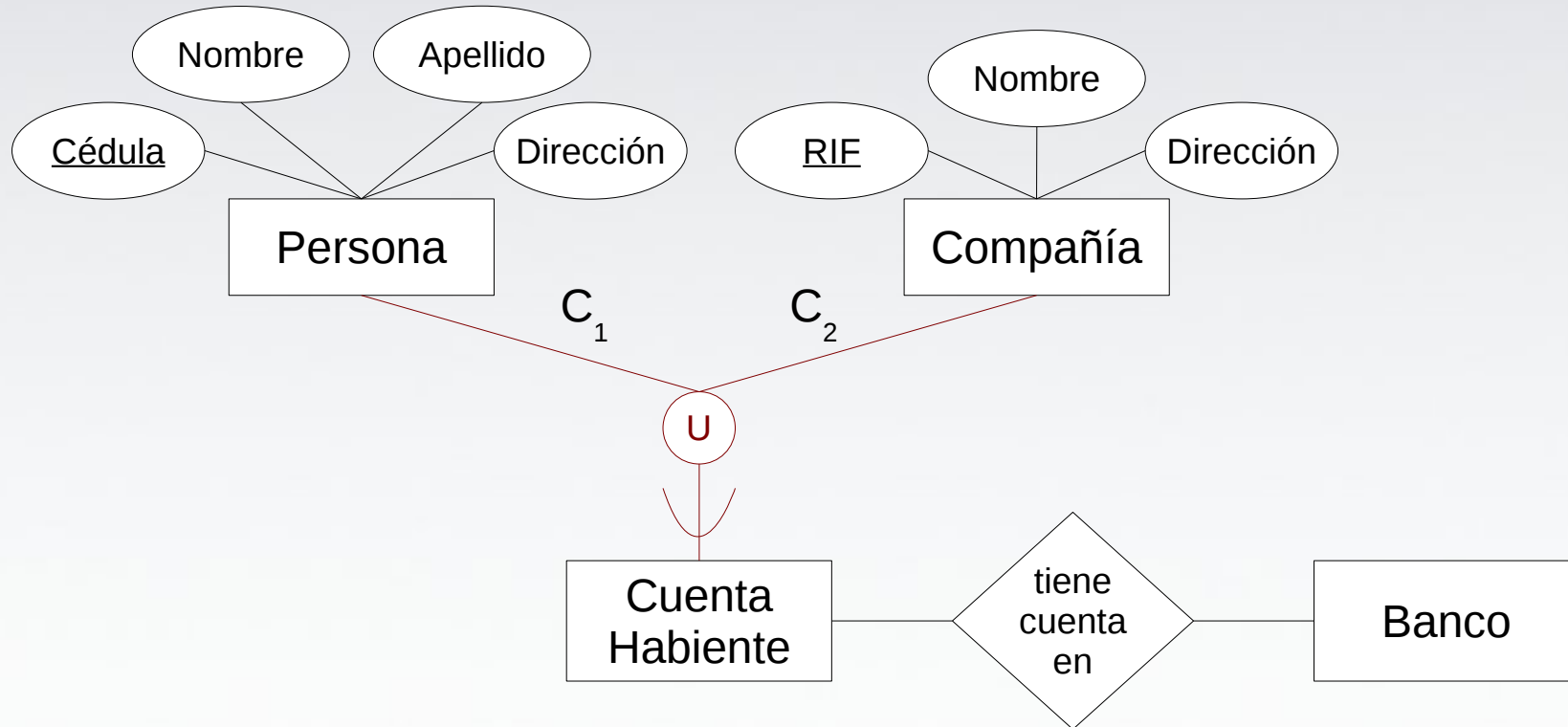


Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección,
Es_Empleado, Salario, *Es_Profesor*, Costo_Hora, *Es_Estudiante*, Carrera)

Los atributos “Es_*” son verdaderos para una tupla si esta es una la clase especializada de la entidad correspondiente

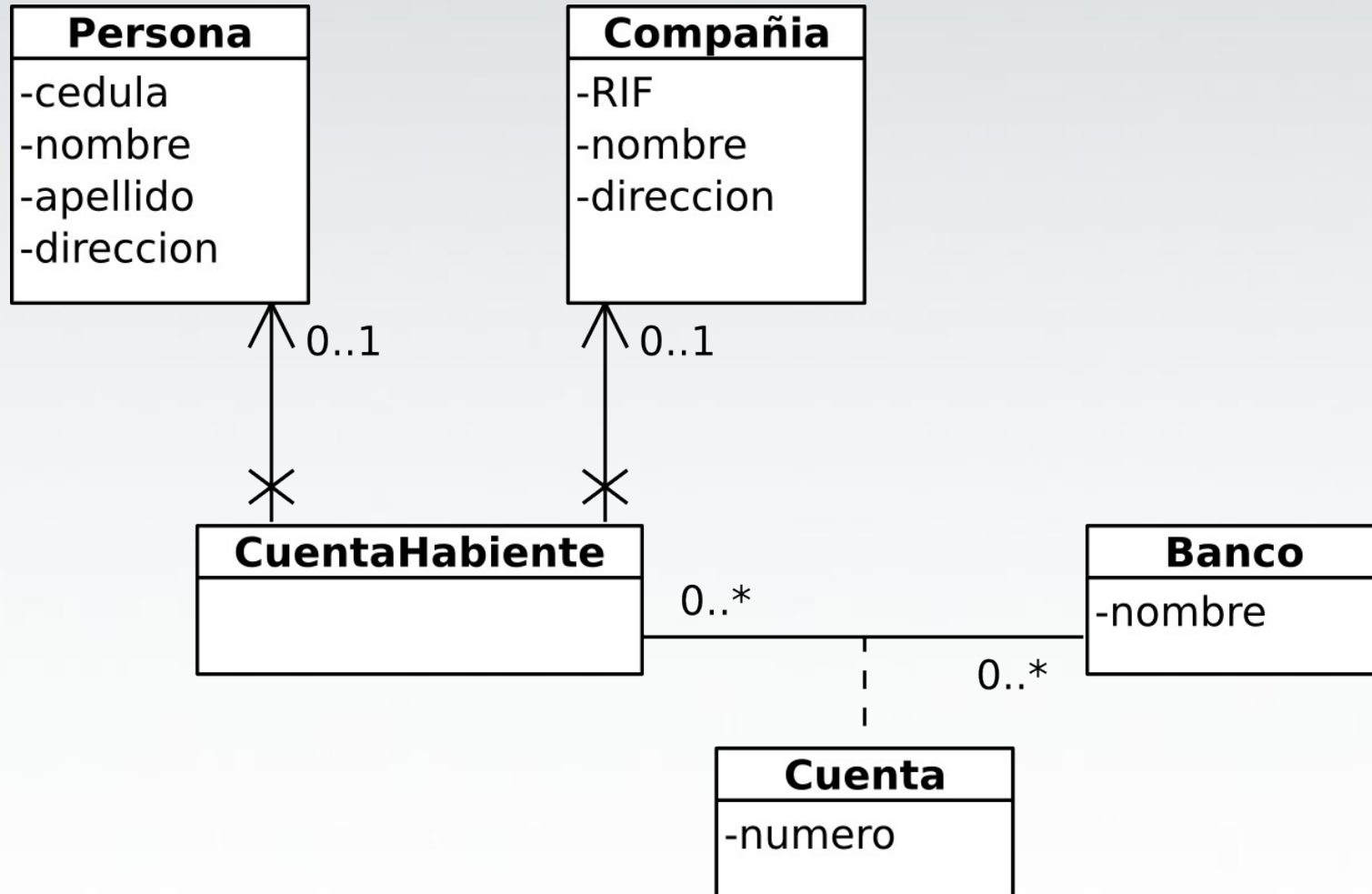
<12453334, 'Pedro', 'Perez', 'Av. 8', true, 2000, true, 50, *false*, *NULL*>

Transformación de una Categorización (Paso 9)



Usando un diagrama de clases...

Transformación de una Categorización (Paso 9)

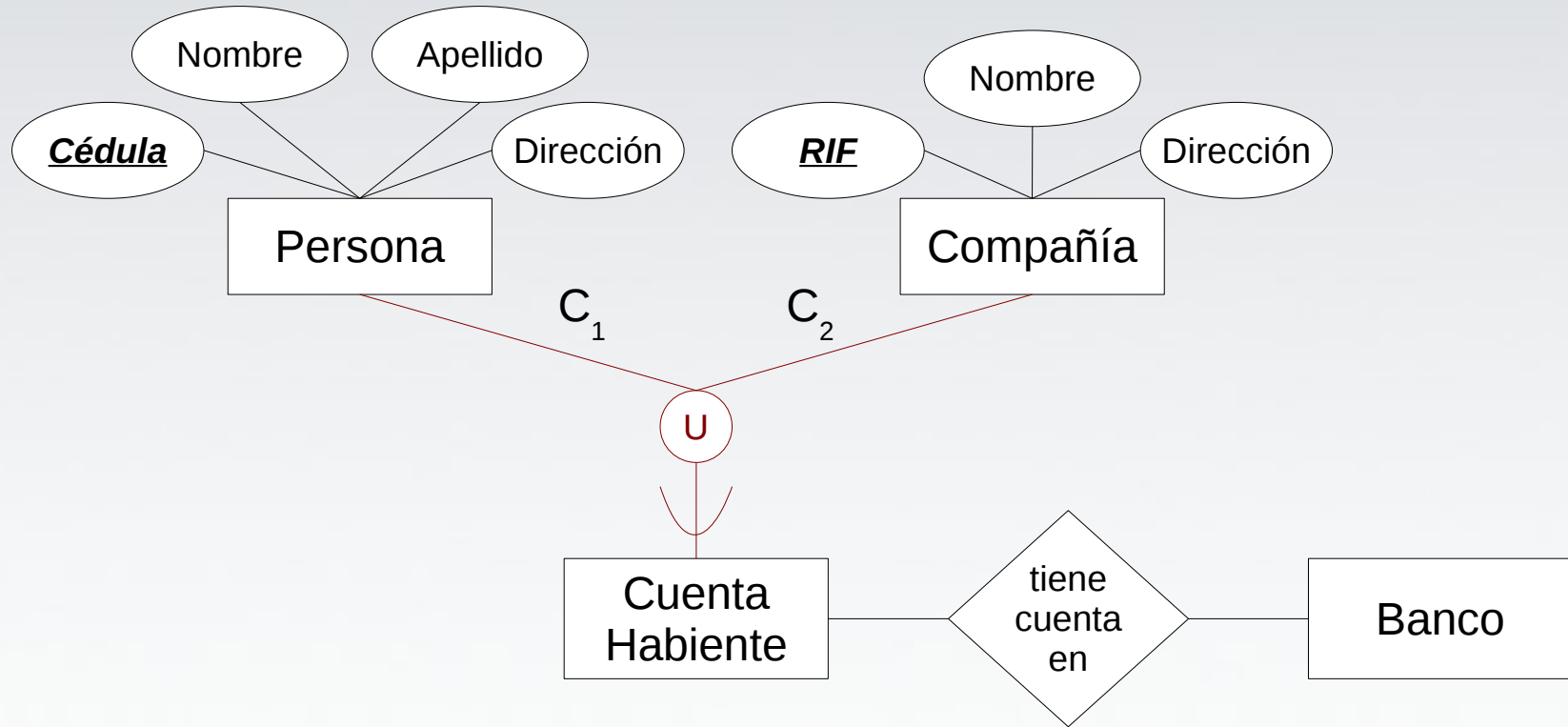


Existen ***dos casos*** posibles al transformar una relación de categorización al modelo Relacional

- **Caso 1:** Las superclases de la categoría tienen diferentes claves primarias.
 - Se crea una relación R que corresponda a la categoría y se asigna una clave sustituta arbitraria.
 - Se añade la clave sustituta a modo de clave foránea a cada una de las relaciones R_i que correspondan a las superclases de la categoría.

Claves primarias de las superclases no compatibles

Transformación de una Categorización (Paso 9 / Caso 1)



Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, ***IdCuentaHabiente***)

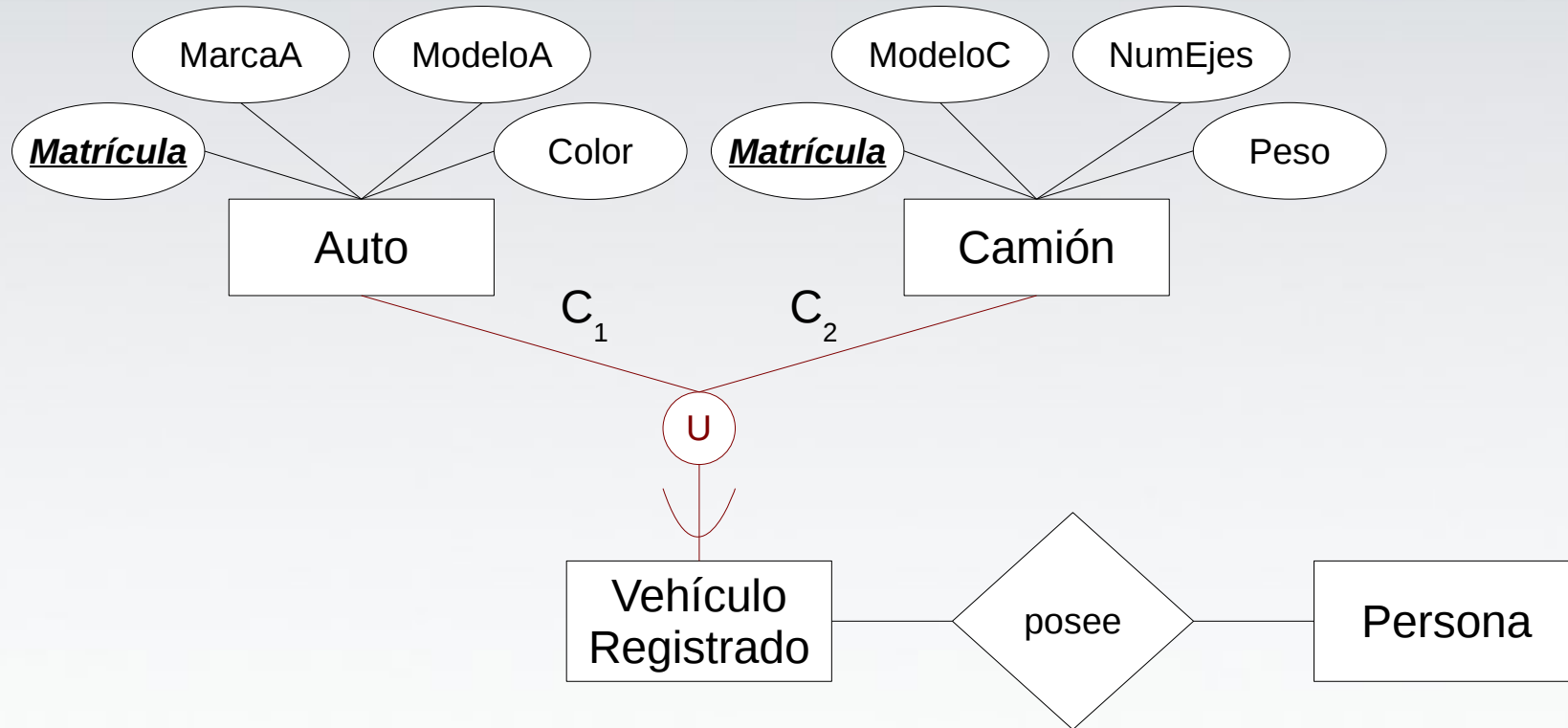
Compañía (RIF, Nombre, ***IdCuentaHabiente***)

CuentaHabiente (IdCuentaHabiente)

- **Caso 2:** Las superclases de la categoría tienen la misma clave primaria.
 - Se crea una relación R que corresponda a la categoría y se le asigna como atributo de clave primaria la clave común a todas las superclases de la categoría.

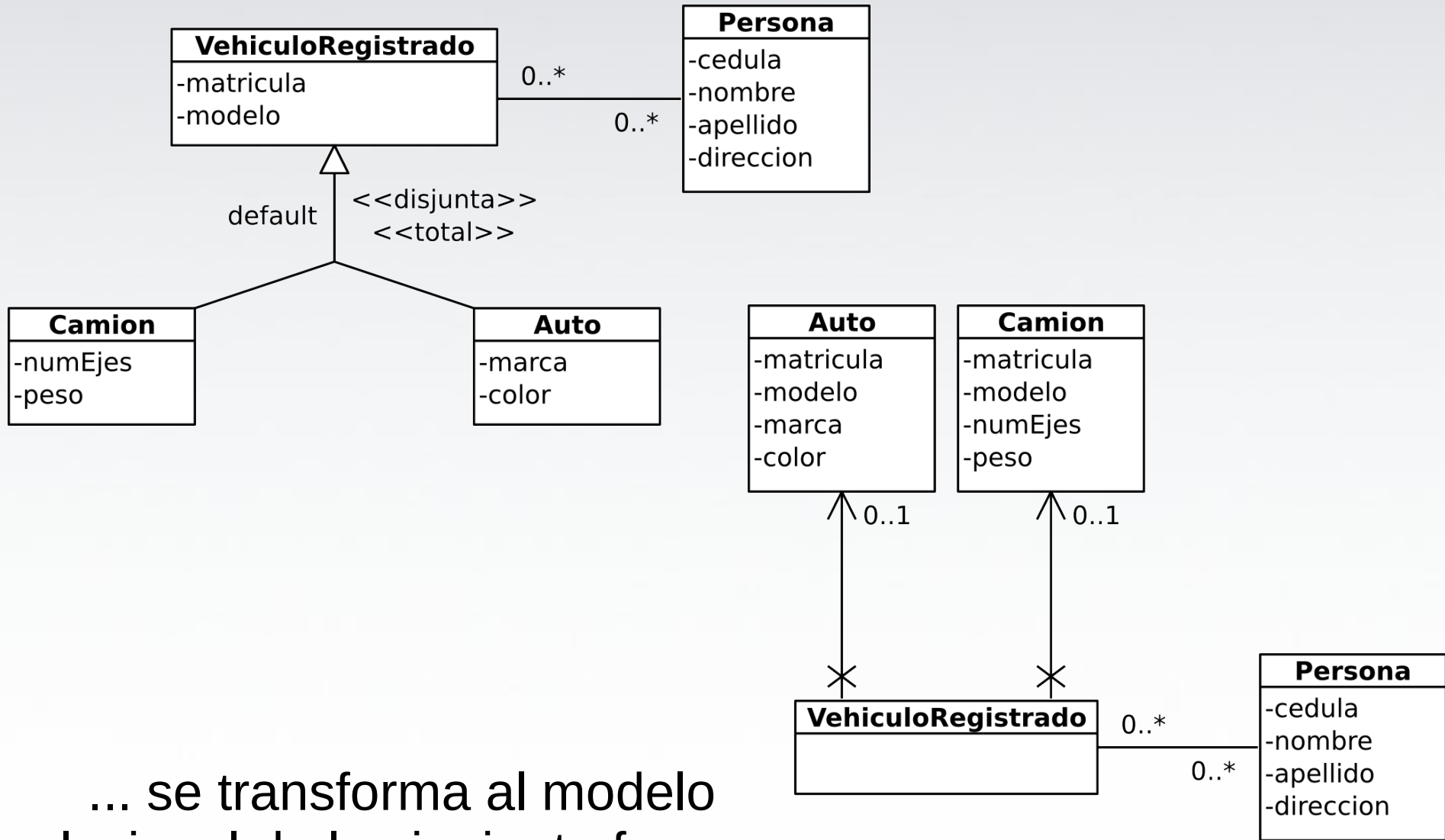
Claves primarias compatibles entre las superclases

Transformación de una Categorización (Paso 9 / Caso 2)



... o bien usando un diagrama de clases ...

Transformación de una Categorización (Paso 9 / Caso 2)



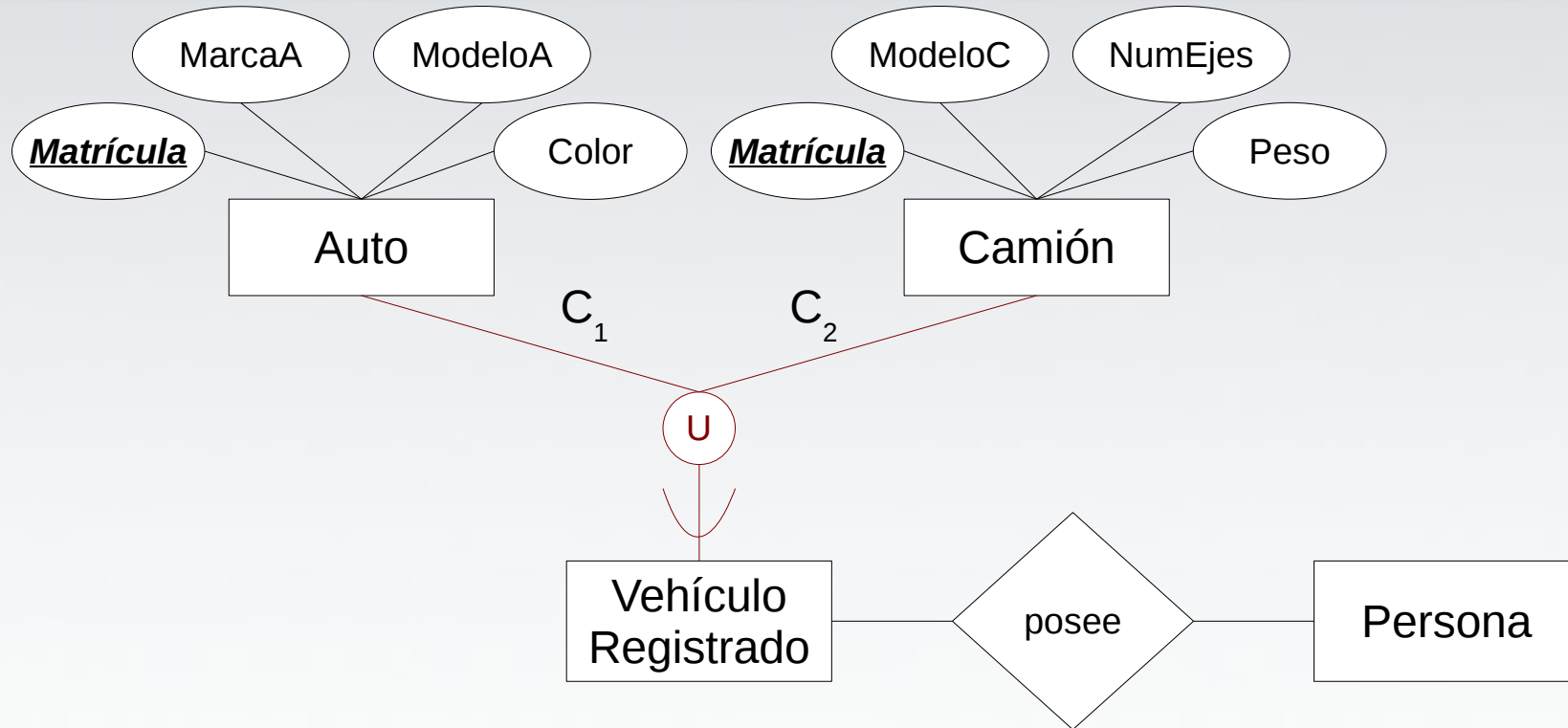
... se transforma al modelo relacional de la siguiente forma...

Gracias

¡Gracias!



Transformación de una Categorización (Paso 9 / Caso 2)



Vehículo_Registrado (Matrícula)

Auto (Matrícula, MarcaA, ModeloA, Color)

Camión (Matrícula, ModeloC, NumEjes, Peso)