



## Capitulo 3



## Análisis de una Bases de Datos

# Agenda

---

- 3.1.- Modelo Entidad-Relación (ER)
- 3.2.- Notación del modelo ER
- 3.3.- Modelando entidades y atributos
- 3.4.- Modelando relaciones
- 3.5.- Ejemplos

## 3.1 El modelo entidad-asociación (EA)

---

- ▶ Fue propuesto por Peter P. Chen en el artículo “The Entity-Relationship Model – Toward a Unified View of Data”, CACM, 1976.
- ▶ Sugiere el modelado de una base de datos mediante entidades y asociaciones entre ellas.
- ▶ Es general; puede mapearse hacia cualquier otro modelo de datos: jerárquico, de red, relacional, orientado a objetos, etc.
- ▶ Diseño top-down; no hay detalles físicos.

# Conceptos (1)

---

- ▶ **Entidad:**

- ▶ Objeto que existe en el mundo real, que tiene ciertas propiedades y que es distinguible de otros objetos.

- ▶ **Atributo:**

- ▶ Propiedades de las entidades y relaciones

- ▶ **Relación:**

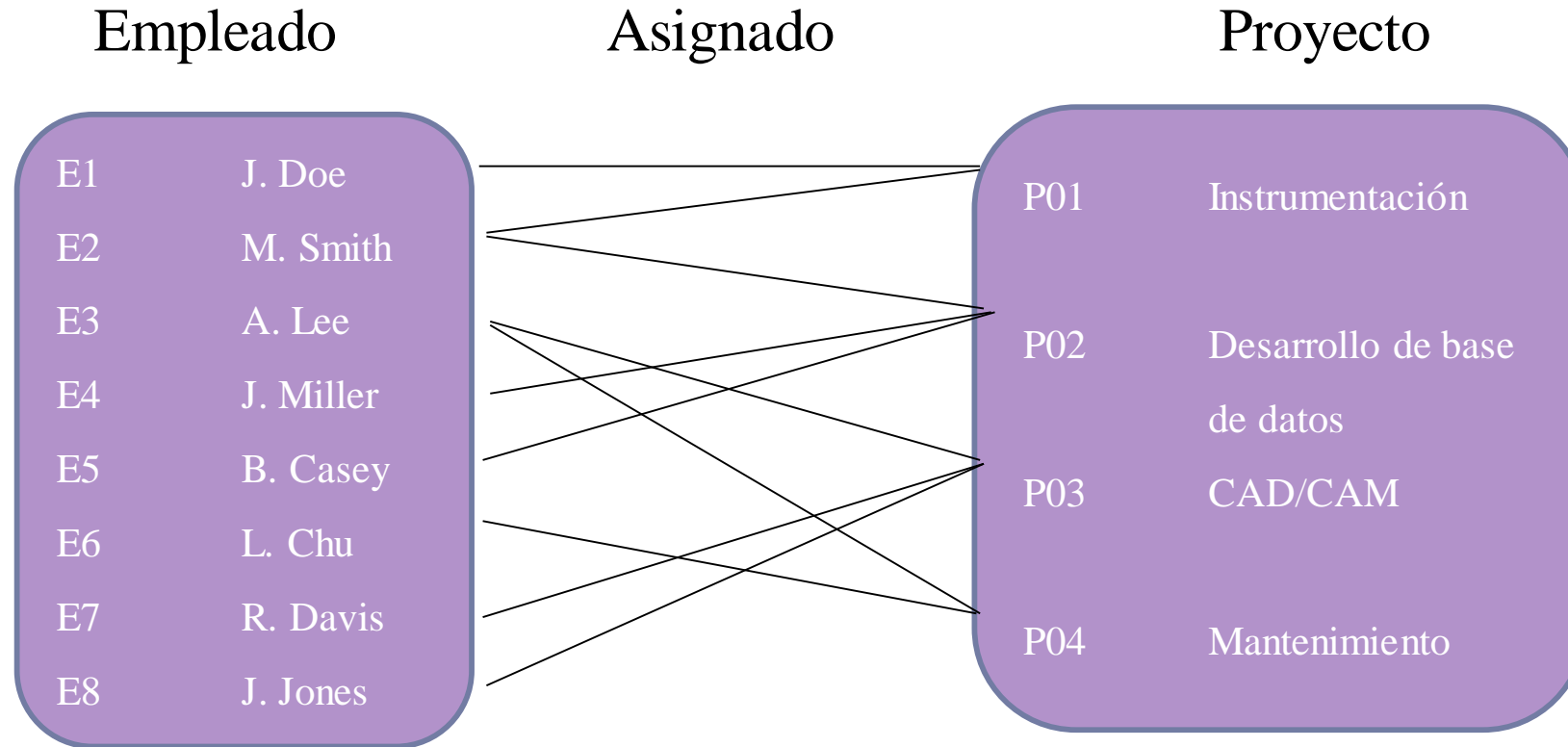
- ▶ Asociación entre dos o más entidades

## Conceptos (2)

---

- ▶ Tipo de entidad es una abstracción que define las propiedades (atributos) de un conjunto de entidades similar
- ▶ También aplica para las asociaciones
- ▶ El grado es el número de entidades que participan en un tipo de asociación

# Tipos e instancias

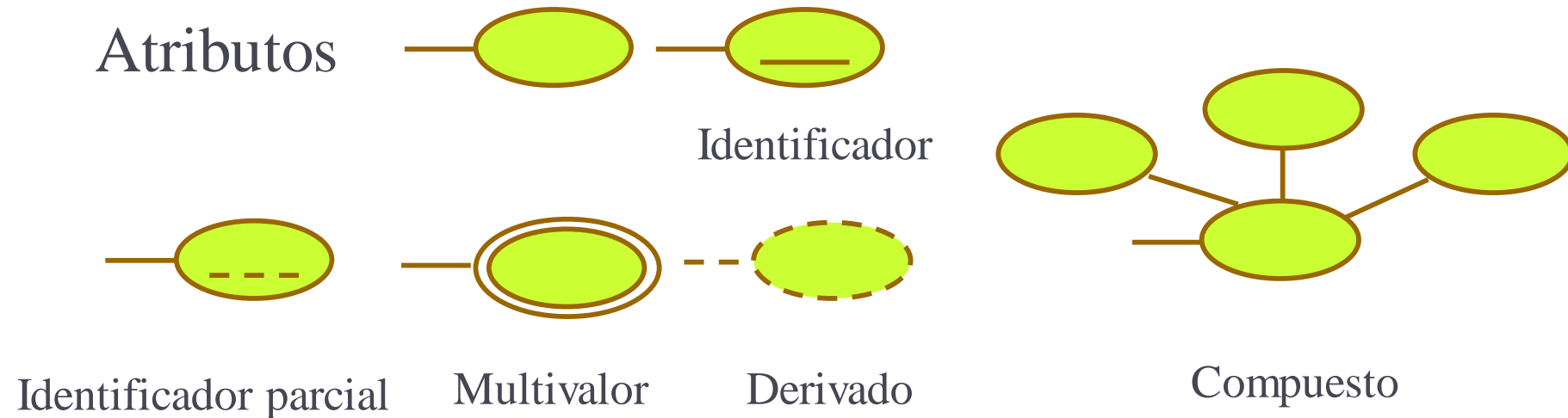


# Atributos

---

- ▶ Describen las propiedades de las entidades y asociaciones
- ▶ Una instancia de un atributo es un valor, determinado por un dominio, el cual presenta el conjunto de valores posibles del atributo.
- ▶ Tipos:
  - ▶ simple vs. multivalor
  - ▶ simple vs. compuesto
  - ▶ almacenado vs. atributo derivado
  - ▶ atributo llave - identificador

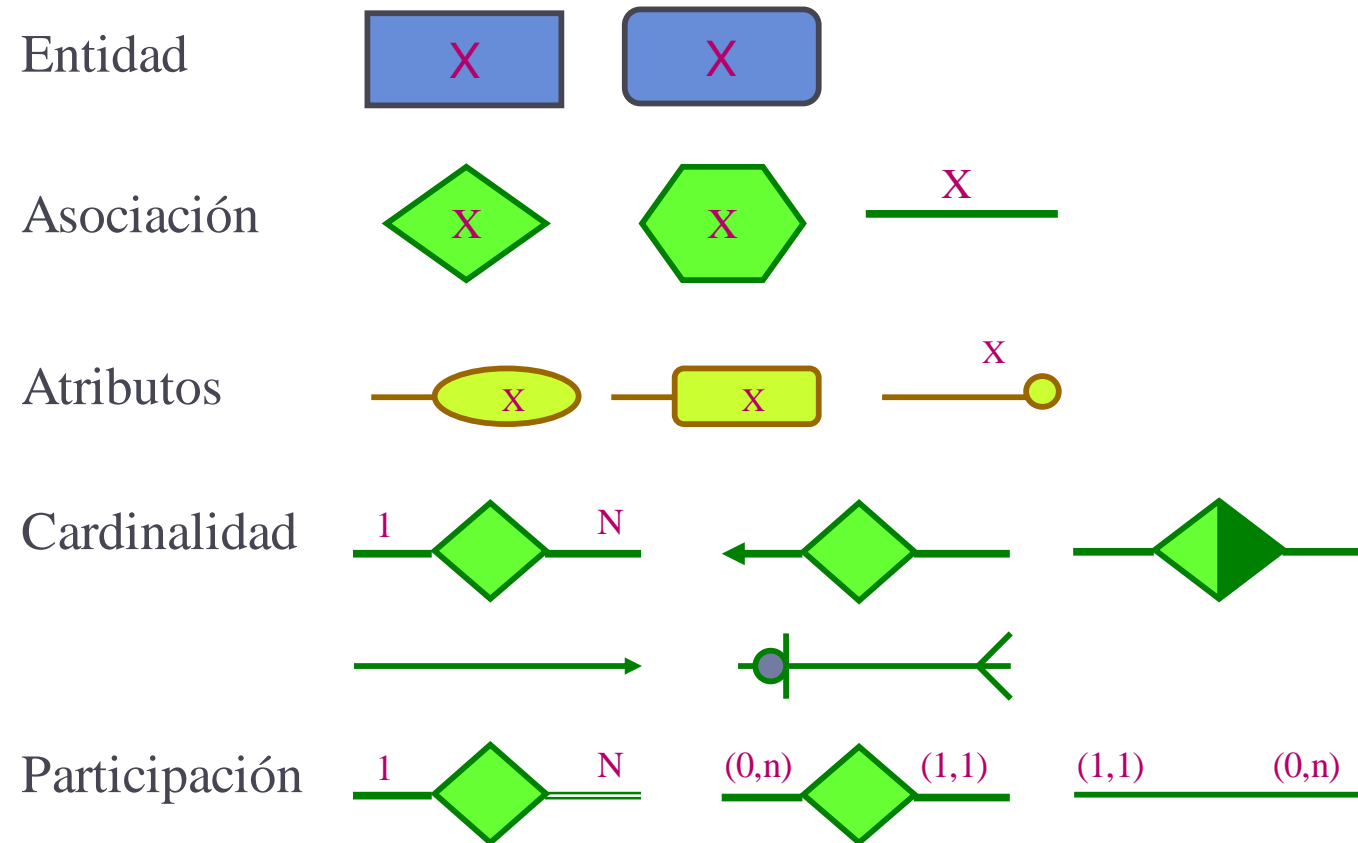
## 3.2 Notación (Chen)



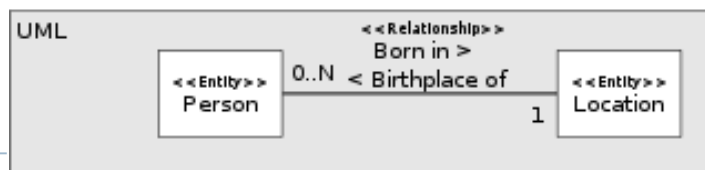
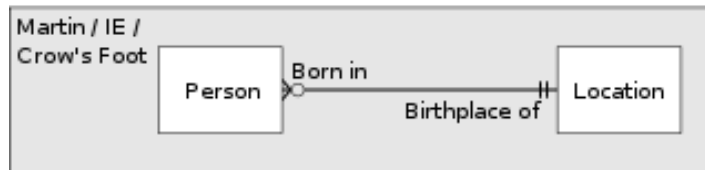
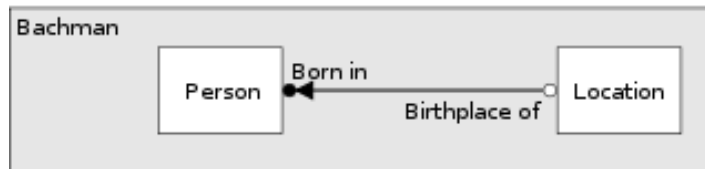
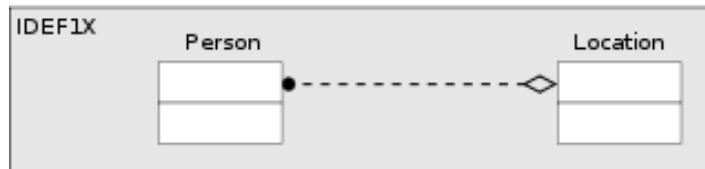
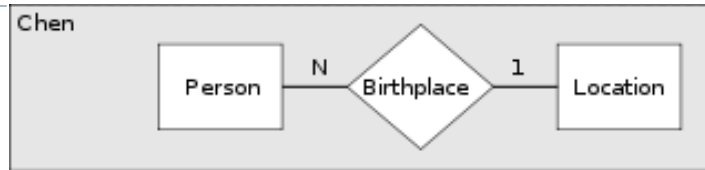


# Otras notaciones

- Se ha tomado la notación original de Chen, pero han surgido otras notaciones alternativas:



# Otras notaciones



## Definitions:

**entity** something about which data is collected, stored, and maintained

**attribute** a characteristic of an entity

**relationship** an association between entities

**entity type** a class of entities that have the same set of attributes

**record** an ordered set of attribute values that describe an instance of an entity type

## Symbols:

entity type

attribute

relationship between entities

one-to-one association

one-to-many association

many-to-many association

partly optional association

fully optional association

mutually inclusive association

mutually exclusive association

## Examples:

One A is associated with one B:



One A is associated with one or more B's:



One or more A's are associated with one or more B's:



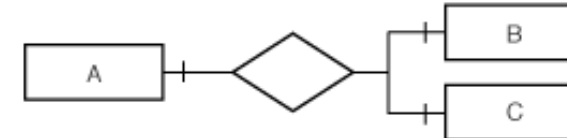
One A is associated with zero or one B:



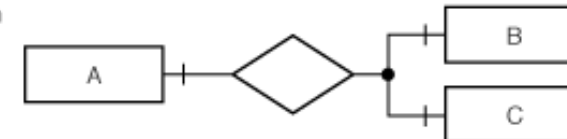
One A is associated with zero or more B's:



One A is associated with one B and one C:



One A is associated with one B or one C (but not both):



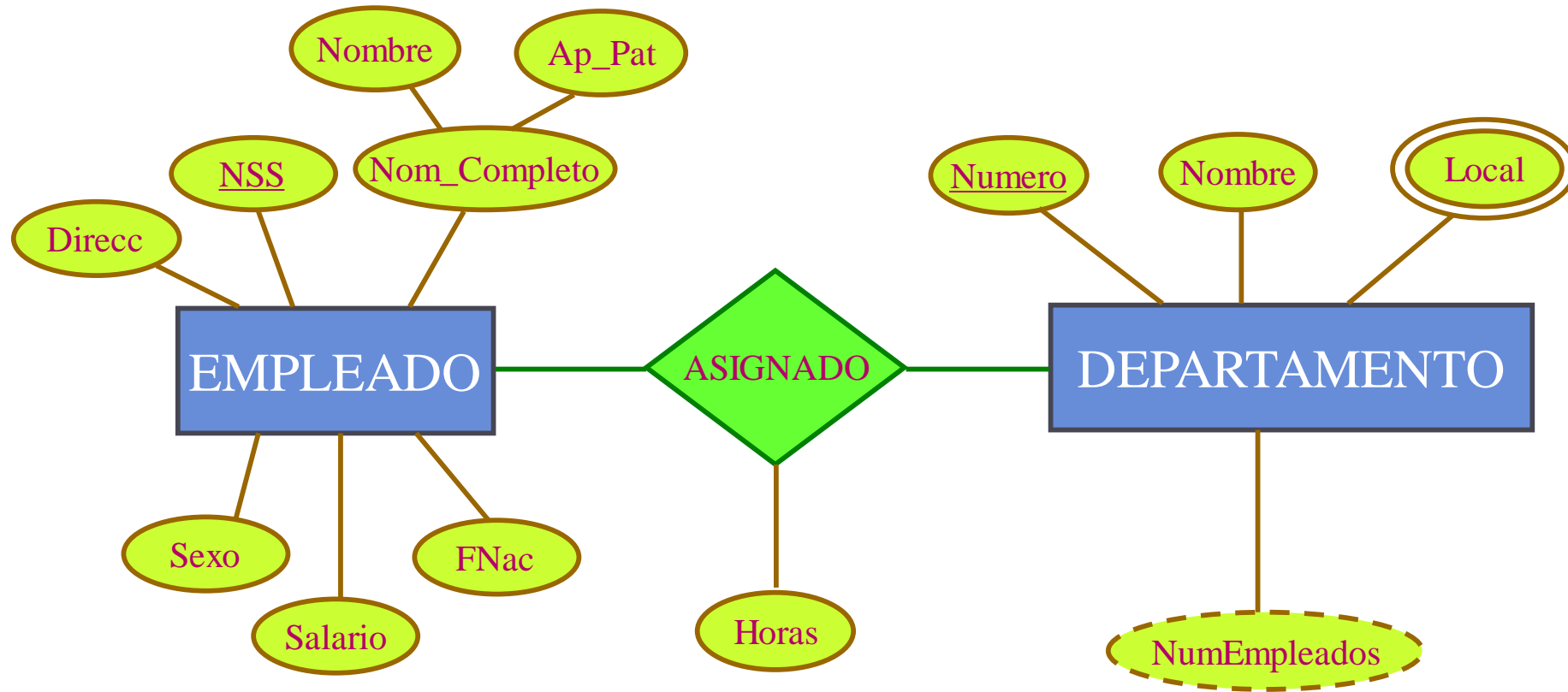
### 3.3 Modelando entidades y atributos

---

#### ► Entidades fuertes y débiles

- *Entidades independientes (fuertes)*: Las instancias de una entidad pueden existir por sí, sin participar en alguna relación
- *Entidades dependientes (débiles)*: Cada instancia de una entidad tiene que participar en una asociación para existir. Las llaves son importadas de una entidad independiente

# Ejemplo



# Restricciones

---

- ▶ **Restricción de entidad**
  - ▶ Cada entidad  $E$  debe tener un atributo Identificador simple o compuesto que distinga entre instancias individuales de la entidad.
- ▶ **Restricción de Integridad referencial**
  - ▶ Cuando hay una relación  $1:1$  o  $1:M$  entre tipos de entidades  $E_1$  y  $E_2$ , una y exactamente una instancia de  $E_2$  tiene que existir para una instancia dada de  $E_1$
- ▶ **Restricción de participación**
  - ▶ Determina cuando instancias de una entidad dada puede existir sin participar en la relación
- ▶ **Restricción de cardinalidad**
  - ▶ Son tipos de relaciones en donde el tipo de correlación sea especificado

# Atributos Identificadores

---

- ▶ **Identificador de entidad**
  - ▶ Uno o más atributos que identifican de manera única cada instancia de un tipo de entidad
- ▶ **Identificador de asociación**
  - ▶ Un medio de identificar cada instancia de relación
  - ▶ Usualmente un identificador compuesto consiste de los identificadores de dos o más tipos de entidades que éste asocia.
- ▶ **Identificador parcial**
  - ▶ Es el identificador principal de una entidad dependiente, que en conjunción con el identificador de la entidad independiente, generan la llave primaria.

# Integridad referencial

---

- ▶ Asume que para un proyecto dado, tiene que haber uno y sólo un empleado administrándolo



# Restricción de participación

---

- ▶ Es donde la existencia o no existencia de una entidad depende que sea asociada a otra entidad vía el tipo de relación
  - ▶ Total: Si una entidad  $E_1$  está en total participación con la relación  $R$ , entonces cada instancia de entidad de  $E_1$  tiene que participar vía la relación  $R$  a una instancia de entidad de otro tipo de entidad  $E_2$
  - ▶ Parcial: Solo algunas instancias de entidad participan

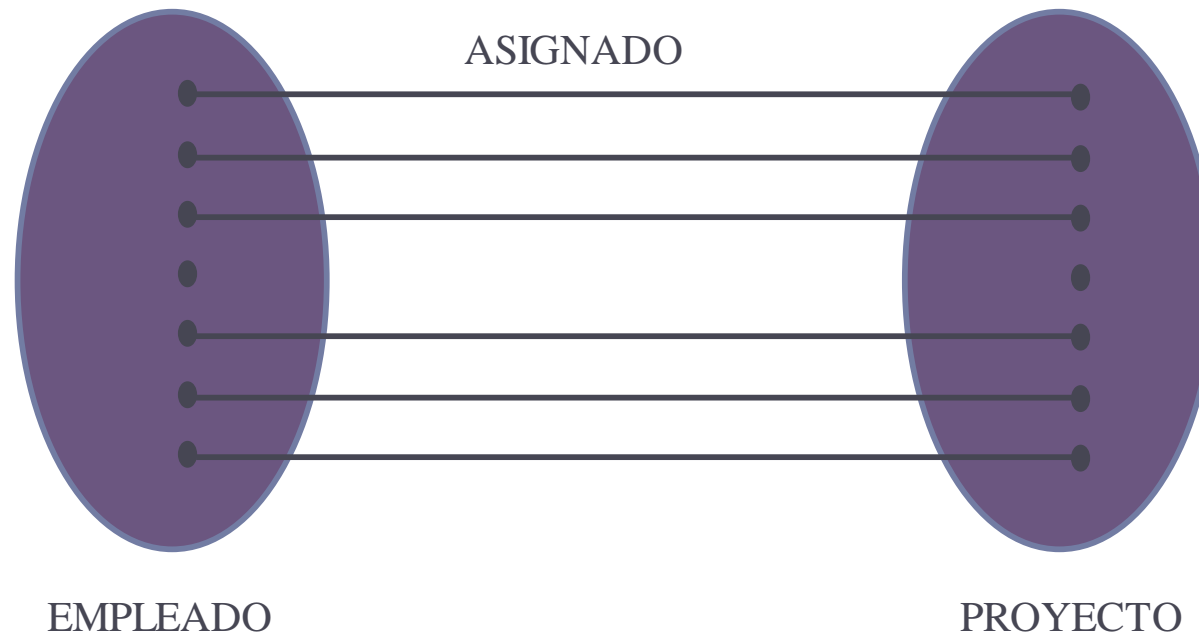




# Cardinalidad uno a uno

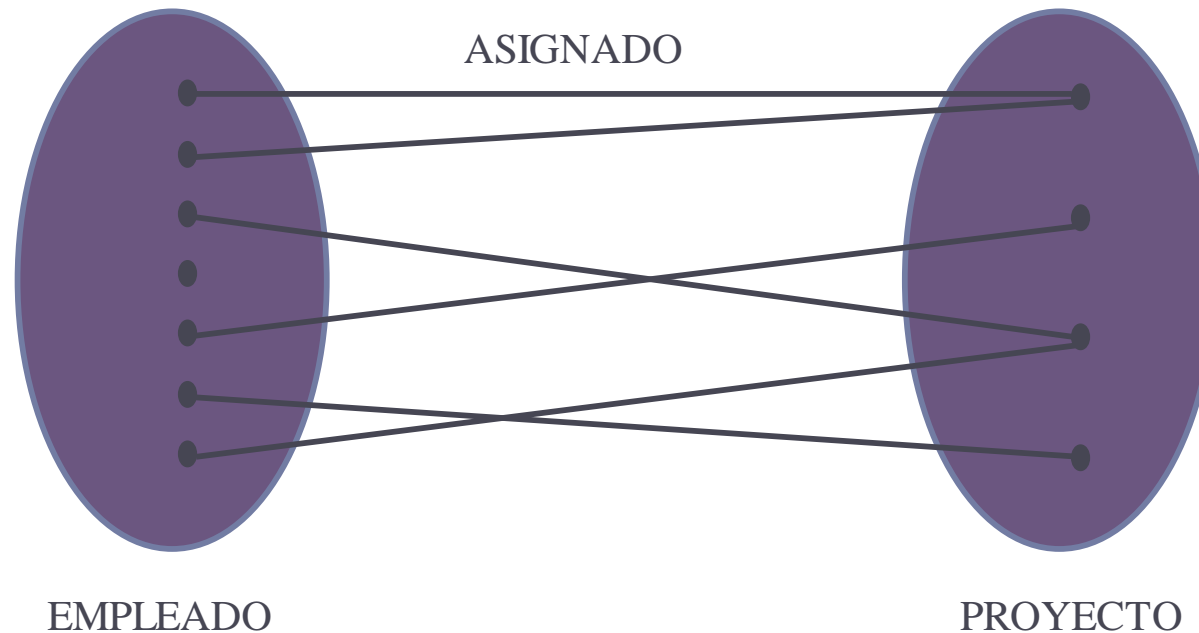
---

- Cada instancia de una entidad  $E_1$  puede estar asociada con a lo más una instancia de otra entidad  $E_2$  y viceversa.



# Cardinalidad uno a muchos

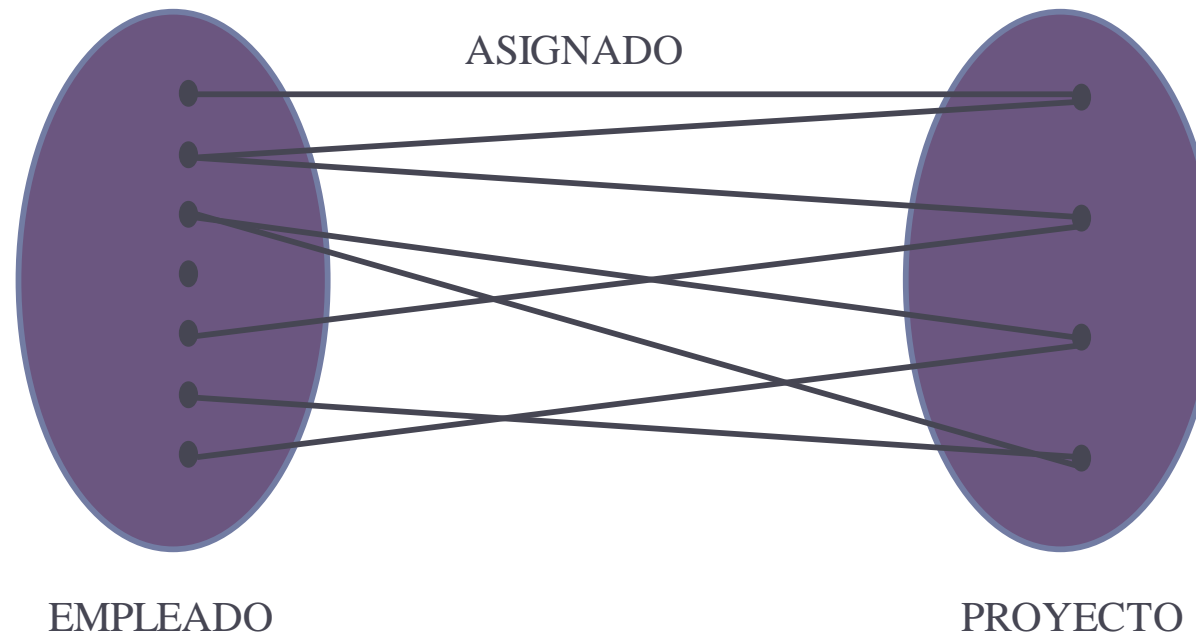
- ▶ Cada instancia de una entidad  $E_1$  puede estar asociada con cero o más instancias de otra entidad  $E_2$ , pero cada instancia de  $E_2$  puede ser asociada con al menos una instancia de  $E_1$ .



# Cardinalidad muchos a muchos

---

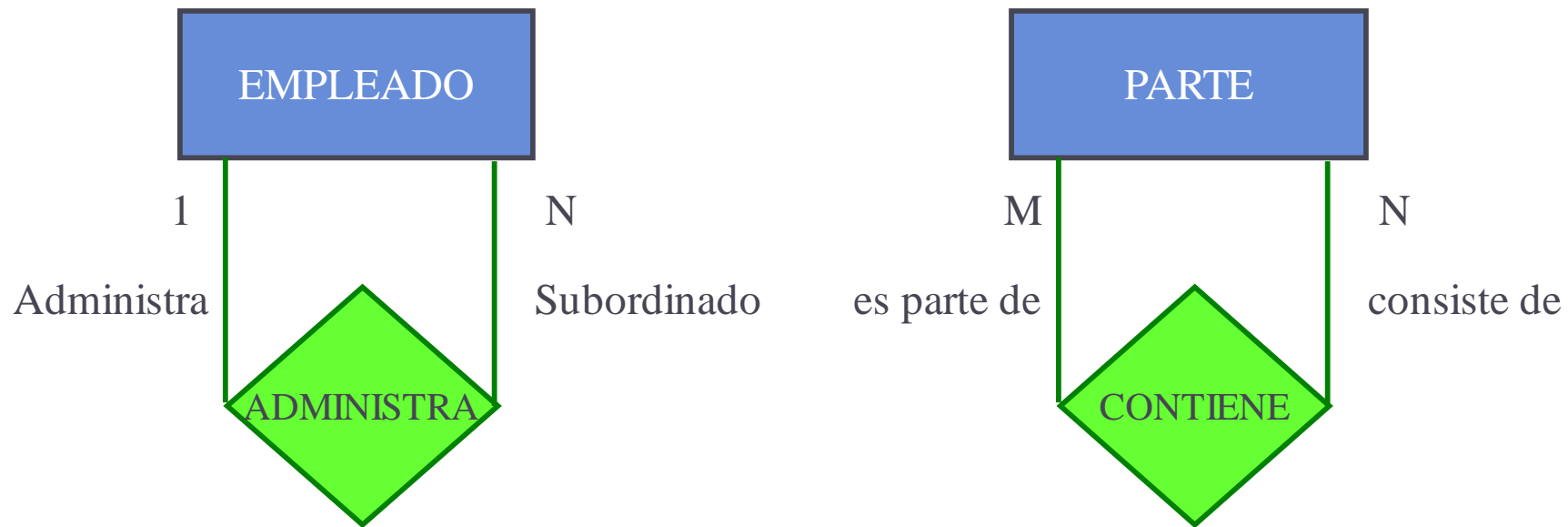
- Cada instancia de una entidad  $E_1$  puede estar asociada con varias instancias de otra entidad  $E_2$ , y viceversa.



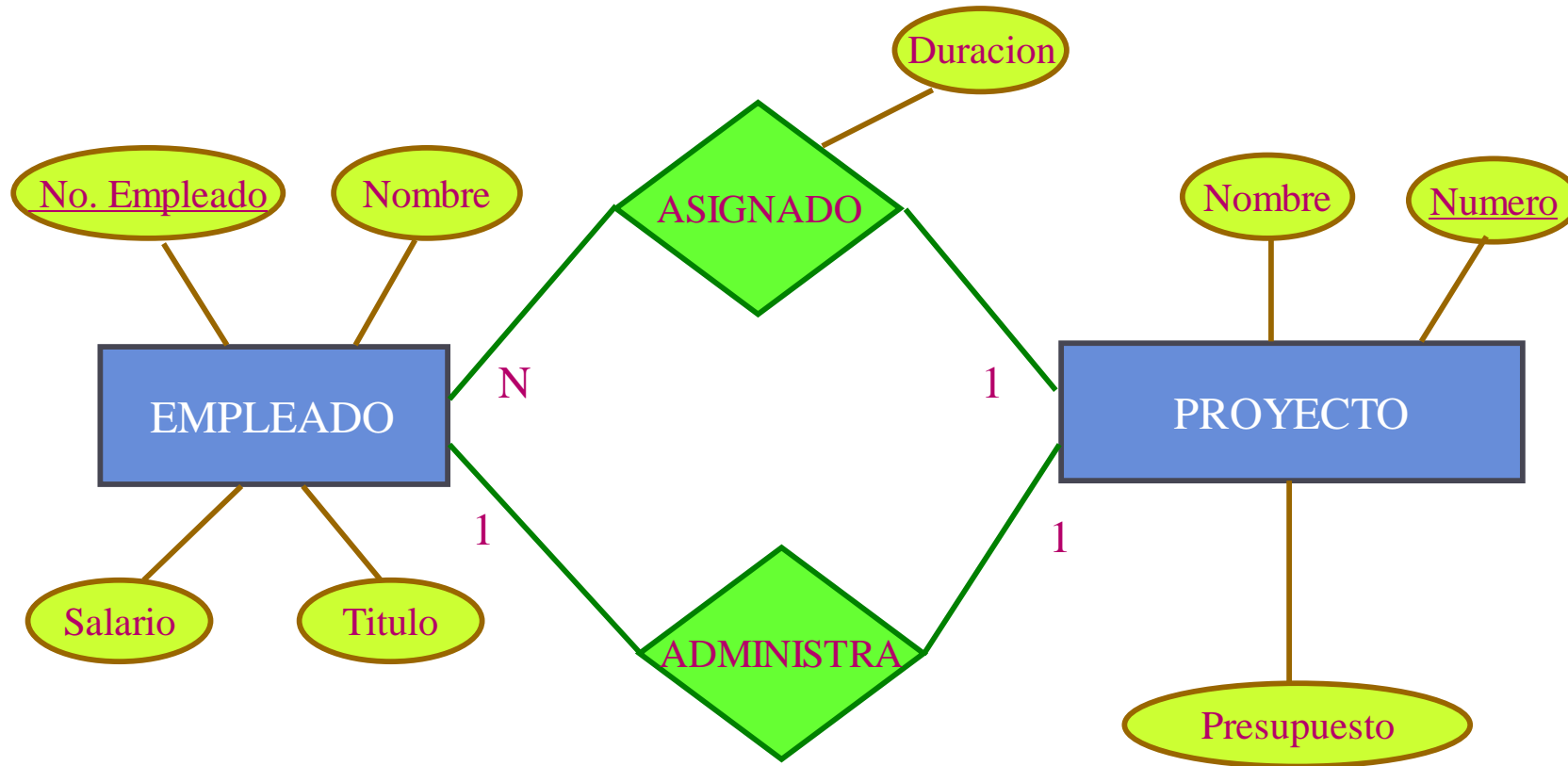
## 3.4 Modelando Relaciones

### ► Relaciones recursivas

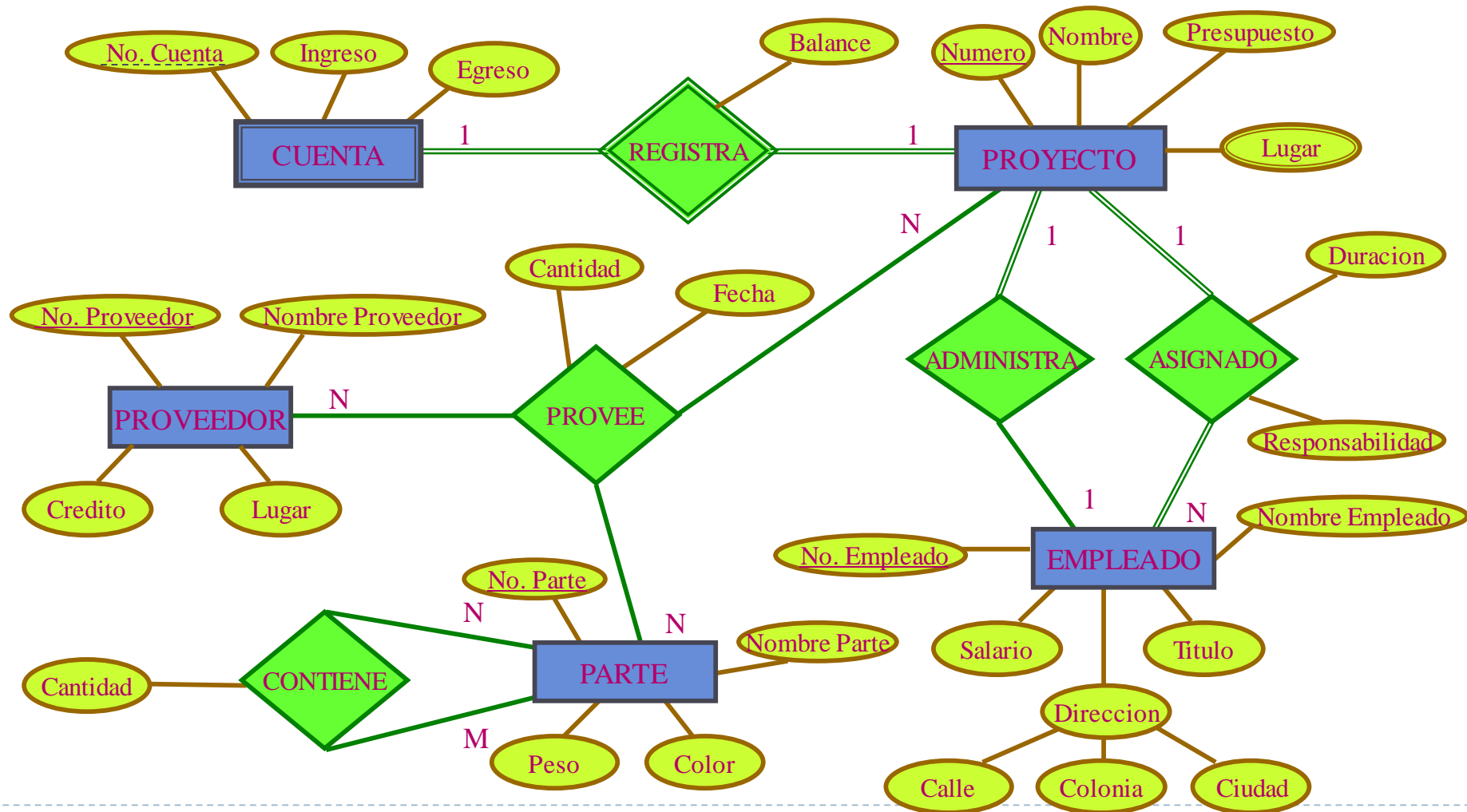
- Una instancia de entidad de tipo E es una relación con otra instancia de entidad del mismo tipo E
- Está asume múltiples roles.



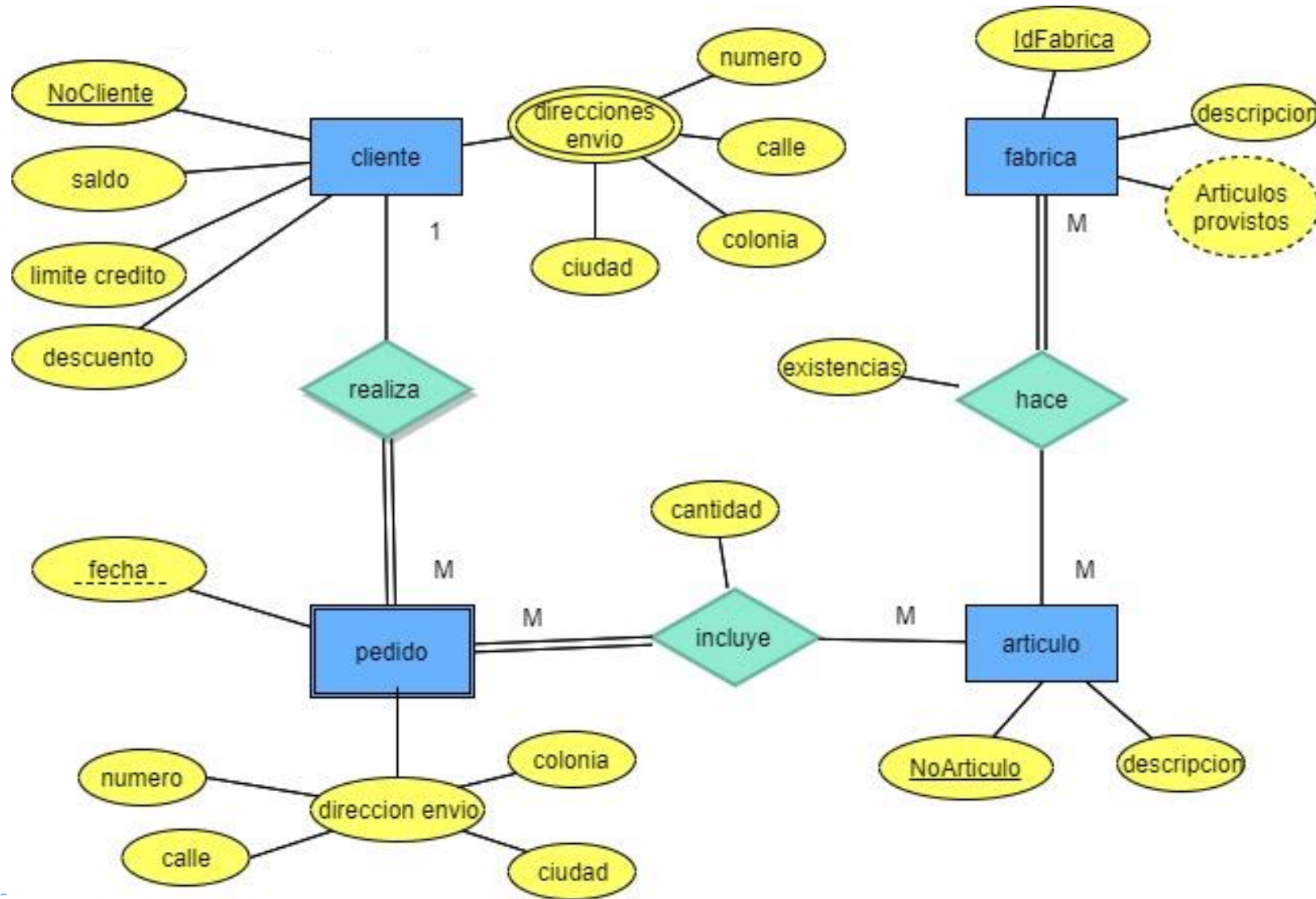
# Relaciones múltiples



## 3.6 Ejemplos



# Ejemplo



# Simplificaciones

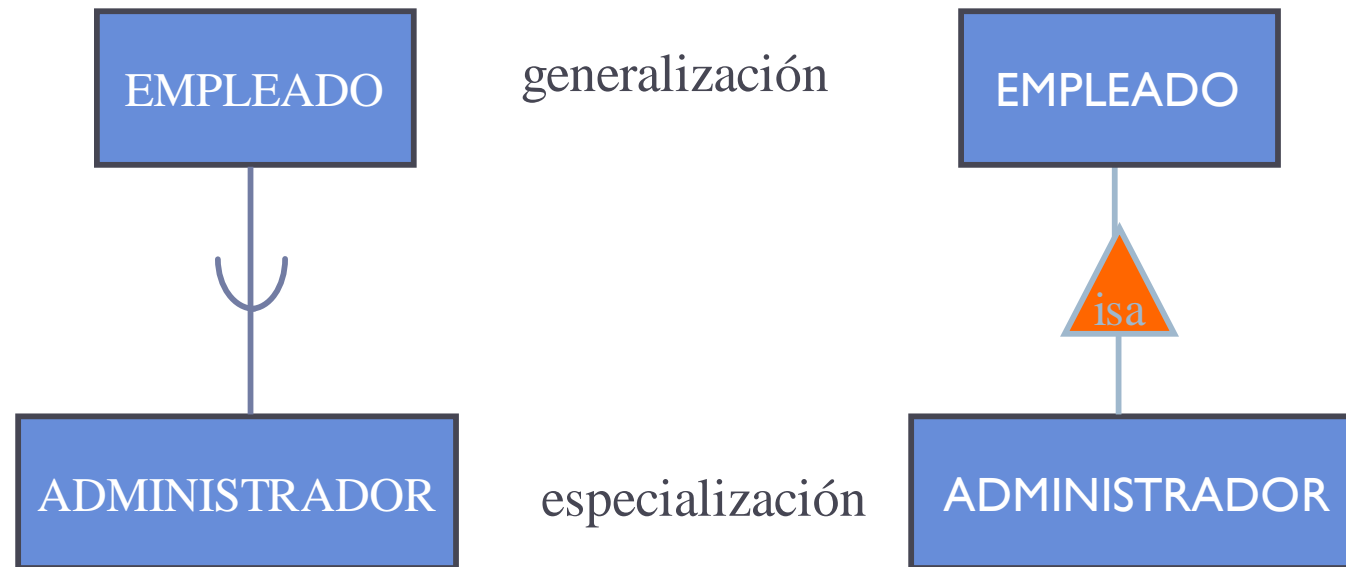
---

- ▶ Algunas veces es necesario simplificar algunas de las relaciones
  - ▶ Algunos modelos de datos antiguos no pueden manejarlas
    - ▶ Incluso los modelos de objetos a veces requieren que las relaciones sean binarias
- ▶ Tipos de simplificación
  - ▶ Muchos a muchos  $\Rightarrow$  dos uno a muchos
  - ▶ Asociaciones de orden mayor  $\Rightarrow$  relaciones binarias
- ▶ Las simplificaciones son hechas creando nuevas relaciones
- ▶ Las discrepancias de conexiones causan dificultades significativas



# Especialización

- Un tipo de entidad  $E_1$  es una especialización de otro tipo de entidad  $E_2$  si  $E_1$  tiene las mismas propiedades de  $E_2$  y quizás aún más.



## Herencia de atributos

---

- ▶ Debido a que una entidad en una subclase representa la misma entidad en el mundo real, esta debe poseer los valores para los atributos específicos así como los valores de sus atributos como miembro de la superclase.

# Restricciones de especialización

---

## ► Disyunción

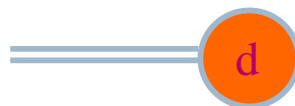
- Las instancias de entidad en una subclase no pueden existir en más de una subclase. Ej., un empleado no puede ser una secretaria y un ingeniero al mismo tiempo

## ► Traslape

- Las instancias de entidades pueden ser miembros de subclases múltiples. Ej., un objeto puede ser manufacturado y vendido.

# Combinación de restricciones de especialización

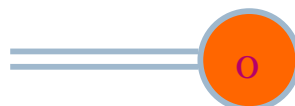
► disyunción total



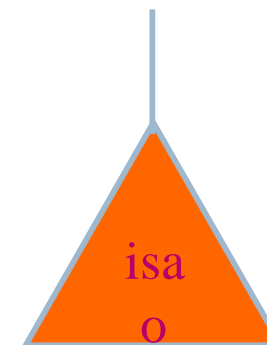
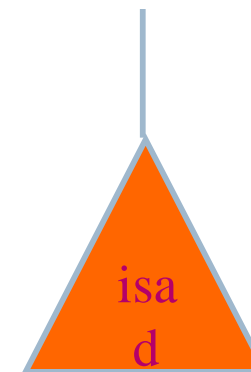
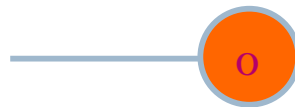
► disyunción parcial



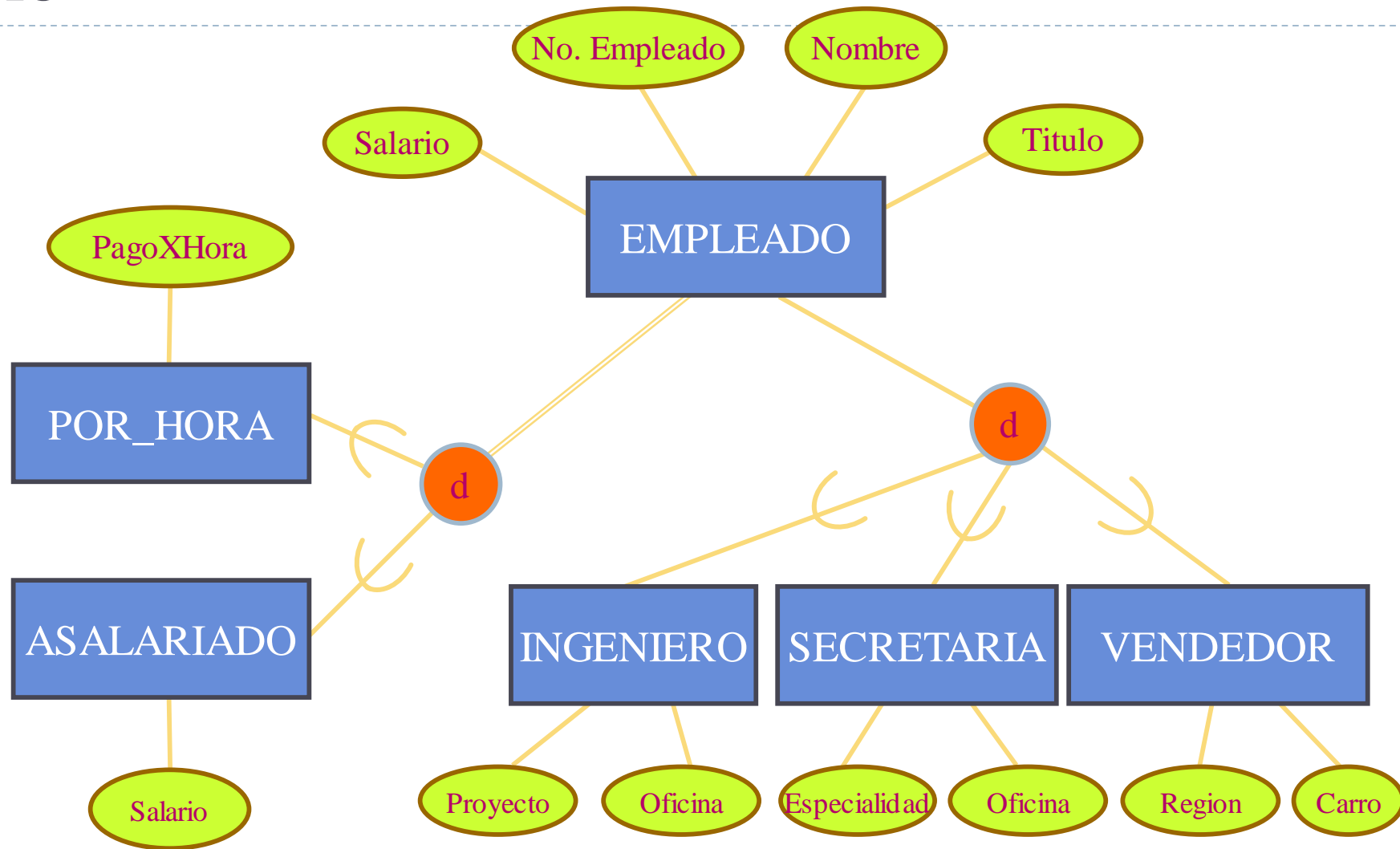
► traslape total



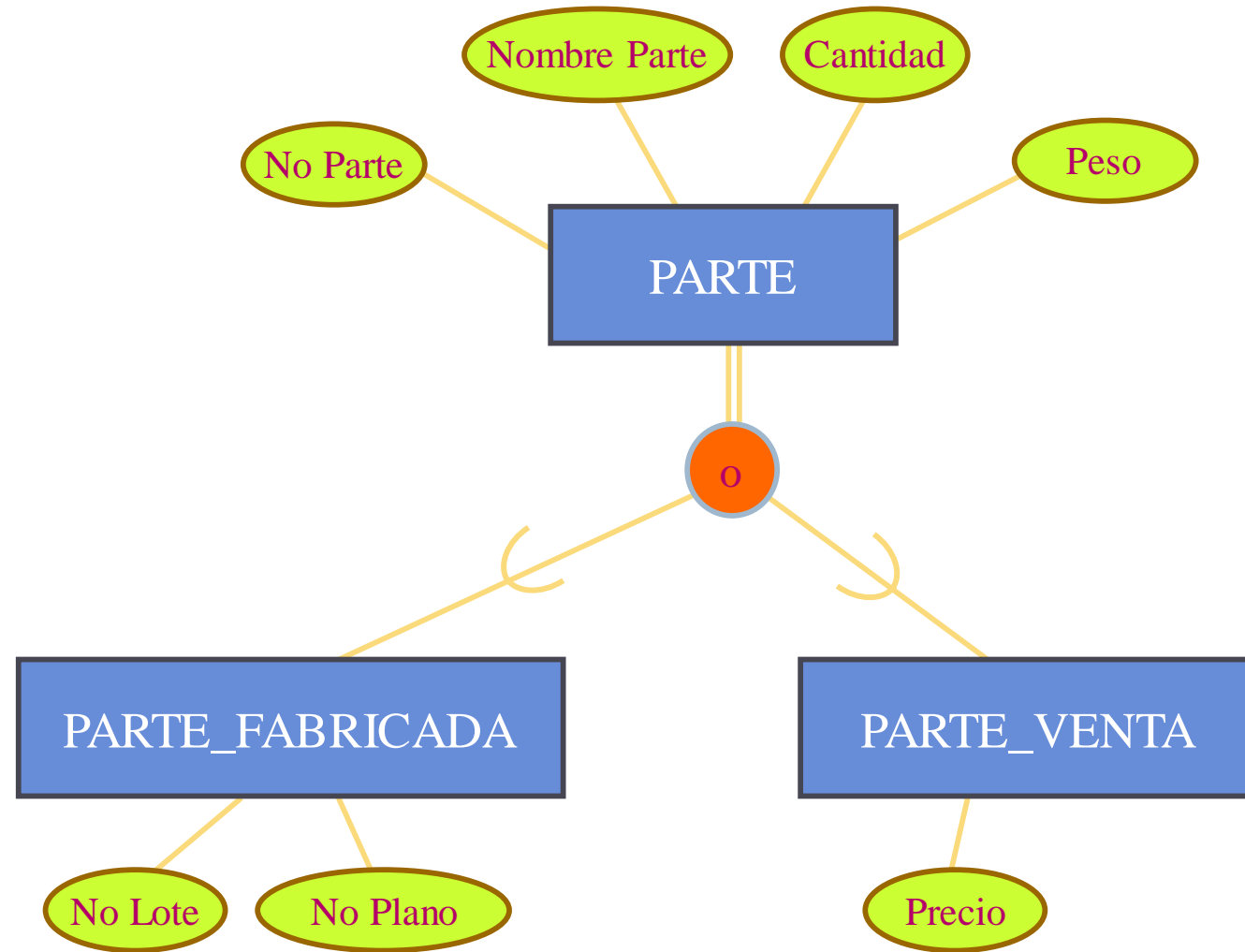
► traslape parcial



# Ejemplo



# Traslape total

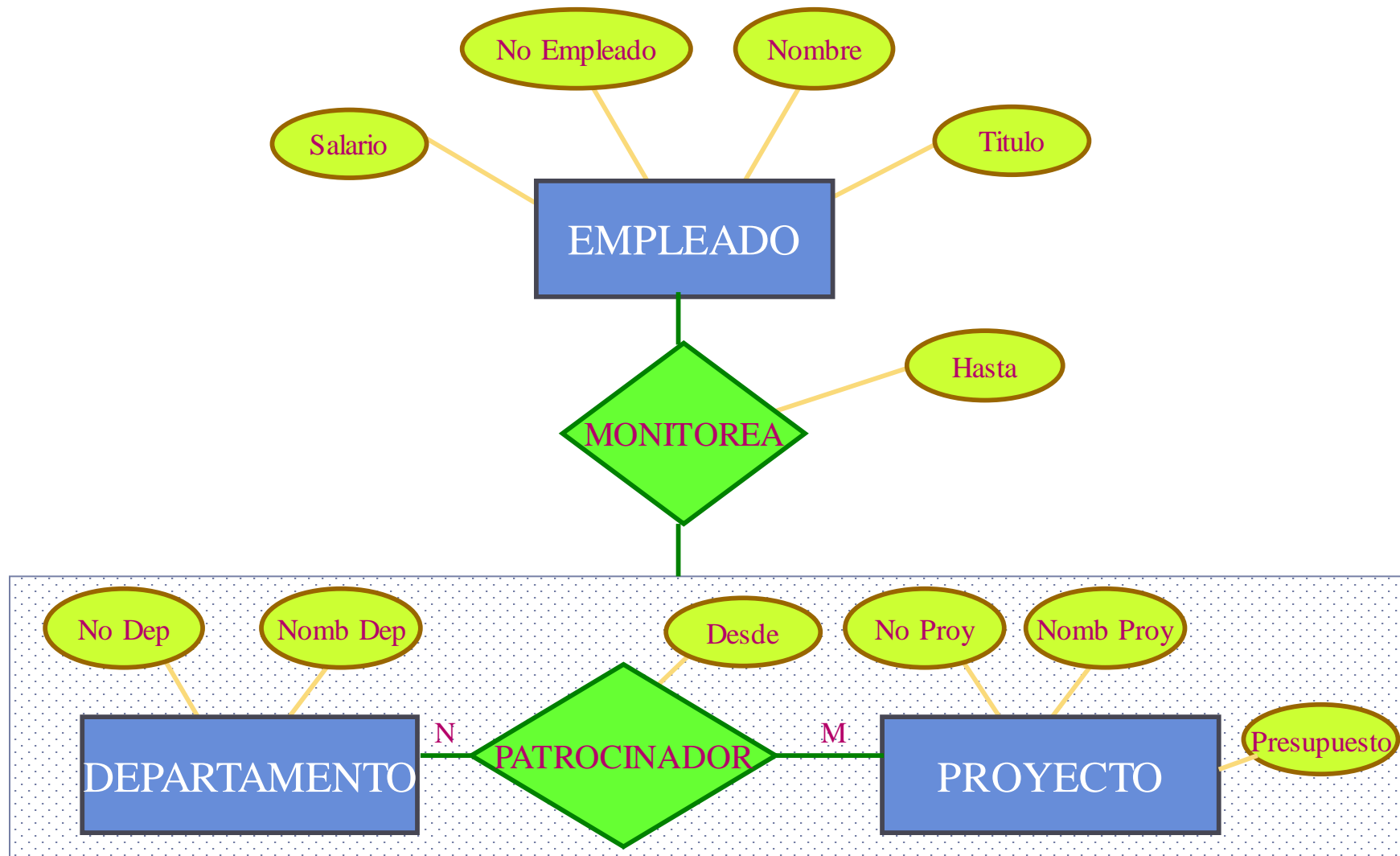


# Agregación

---

- ▶ A veces algunos conjuntos de asociaciones representan la misma información
- ▶ Esta redundancia se elimina mediante la *agregación*
  - ▶ Se trata cada relación como una entidad abstracta
  - ▶ Se permiten las relaciones entre relaciones
  - ▶ Se abstrae la relación en una nueva entidad

# Ejemplo de asociación





## Decisiones en el diseño E-A

---

- ▶ El uso de un atributo o conjunto de entidades para representar un objeto
- ▶ Cuando un concepto del mundo real es mejor expresado por un conjunto de entidades o por un conjunto de relaciones.
- ▶ El uso de una relación ternaria contra un par de relaciones binarias.
- ▶ El uso de un conjunto de entidades fuertes o débiles.
- ▶ El uso de generalización – contribuye a la modularidad en el diseño.
- ▶ El uso de agregación – puede tratar al conjunto de entidades agregados como a una sola unidad sin concernir de los detalles de su estructura interna.

# Ejemplo general

