



El modelo relacional

1º DAW. COLEGIO CALASANZ.

Contenido

- Objetivos
- Características fundamentales
- Relaciones
- Claves
- Esquema de la BBDD relacional
- Restricciones de semántica
- Las 12 reglas de Codd
- Entidad relación a modelo relacional:
 - Atributos multivaluados
- Entidades
- Entidades débiles
- Relaciones 1:n
- Relaciones 1:1
- Relaciones m:n
- Relaciones reflexivas
- Relaciones n-arias
- Jerarquías
- Normalización:
 - Tipos de dependencia
 - Formas normales
 - Ejemplo

Objetivos

- Definido por Edgar F. Codd en 1970.
- Objetivos:
 - Independiza los datos de su tratamiento.
 - Evitar que el usuario deba conocer las estructuras de datos físicas con las que se representa la información.
 - Desvincular estas estructuras de datos, del diseño lógico (Modelo Relacional), permite que la BBDD se pueda implementar en cualquier gestor de bases de datos relacional.

Características fundamentales

- Elemento fundamental del modelo relacional: la relación.
 - Los usuarios ven la BBDD como una colección de relaciones.
 - Estas relaciones se pueden operar mediante el Álgebra Relacional.
- Es independiente de la forma en que se almacenan los datos y de la forma de representarlos
 - La BBDD se puede implementar en cualquier SGBD.
 - Los datos se pueden gestionar utilizando cualquier aplicación gráfica.
- Al estar fundamentado en una base matemática, se puede demostrar la eficacia del modelo a la hora de operar conjuntos de datos.

Relaciones (I)

- Se define como una tabla bidimensional constituida por:
 - filas: registros o tuplas.
 - columnas: atributos o campos.
 - Dominio de un atributo: conjunto de valores que pueden ser asumidos por dicho atributo.
 - Ej: verdadero/falso, fecha, número, etc.
- Las relaciones o tablas representan las entidades del modelo E/R
- Los atributos de la relación representan las propiedades de esas entidades.
- Ej: entidad PERSONA, pasa a ser una relación o tabla llamada «PERSONAS». Cada tupla o registro representa a una persona concreta.

D.N.I.	Nombre	Apellido	Nacimiento	Sexo	Estado civil
52.768.987	Juan	Loza	15/06/1976	H	Soltero
06.876.983	Isabel	Gálvez	23/12/1969	M	Casada
34.678.987	Micaela	Ruiz	02/10/1985	M	Soltera

Relaciones (II)

- Realmente, una relación del modelo relacional, es solo la definición de la estructura:
 - Nombre.
 - Lista de atributos.

■ Ej:

Personas
DNI (PK)
Nombre
Apellido
Nacimiento
Sexo
Estado civil

Relaciones (III)

■ Propiedades de las relaciones:

- Cada relación tiene un nombre y éste es distinto del nombre de todas las demás relaciones .
- No hay dos atributos que se llamen igual en la misma relación.
- El orden de los atributos no importa: los atributos no están ordenados.
- Cada tupla es distinta de las demás: no hay tuplas duplicadas.
 - Como mínimo se diferenciarán en la clave principal.
- El orden de las tuplas no importa: las tuplas no están ordenadas.

Claves

- Clave candidata: atributo que identifica unívocamente una tupla.
 - Cualquiera de las claves candidatas se podría elegir como clave principal.
- Clave principal: clave candidata que elegimos como identificador de la tuplas.
 - No puede asumir el valor nulo (integridad de la entidad).
- Clave alternativa: toda clave candidata que no es clave primaria (las que no hayamos elegido como clave principal).
- Clave Externa o foránea o ajena:
 - Atributo o conjunto de atributos que forman la clave principal de otra relación.
 - Que un atributo sea clave ajena en una tabla significa que para introducir datos en ese atributo, previamente han debido introducirse en la tabla de origen.
 - Los valores presentes en la clave externa tienen que corresponder a valores presentes en la clave principal correspondiente (integridad referencial).

Esquema de la BBDD relacional

- Es el nombre que se le da a una relación y el conjunto de atributos en ella.
 - Ej: **Películas (título, año, duración, tipo)**
- En un modelo relacional, un diseño consiste de uno o más esquemas.
 - Se conoce como:
 - "esquema relacional de BBDD": relational database schema.
 - "esquema de BBDD": database schema.

Restricciones de semántica (I)

- Condiciones que deben cumplir los datos para su correcto almacenamiento.
- Restricciones de clave: conjunto de atributos que identifican de forma única a una entidad.
- Restricciones de valor único (UNIQUE): impide que un atributo tenga un valor repetido.
 - Todos los atributos clave cumplen esta restricción.
 - Es posible que algún atributo no sea clave y requiera una restricción de valor único.
 - Ej: el número de bastidor de un vehículo no es clave (lo es la matrícula) y sin embargo, no puede haber ningún número de bastidor repetido.
- Restricciones de integridad referencial: se da cuando una tabla tiene una referencia a algún valor de otra tabla.
 - En este caso la restricción exige que exista el valor referenciado en la otra tabla.
 - Ej: no se puede poner una nota a un alumno que no exista.

Restricciones de semántica (II)

- Restricciones de dominio: exige que el valor que puede tomar un campo esté dentro del dominio definido.
 - Ej: “edad”, entero de 2 posiciones. Si se mete 100 años, el sistema mostrará un error.
- Restricciones de verificación (CHECK): permite comprobar si un valor de un atributo es válido conforme a una expresión.
 - Ej: “salario”, con $\text{salario} > 500$ AND $\text{salario} < 10000$
- Restricción de valor NULO (NULL o NOT NULL):
 - El atributo puede ser obligatorio si no admite el valor NULO o NULL.
 - El atributo es opcional si admite como valor el valor NULL.
- Restricciones genéricas adicionales o aserciones (ASSERT): permite validar cualquiera de los atributos de una o varias tablas.
 - Ej: comprobar que el número de tuplas con una condición es 0.
- Disparadores o triggers: procedimientos que se ejecutan para hacer una tarea concreta en el momento de insertar, modificar o eliminar información de una tabla.
 - Al insertar una fila, recalcular los datos de un atributo

Las 12 reglas de Codd

- En 1984 Codd formula las reglas que debería tener cualquier sistema relacional de BBDD.
 - Algunos sistemas se autodenominaban “relacional” pero les faltaban características básicas.
- Es difícil que un sistema cumpla todas las reglas:
 - Consideramos que un sistema es más relacional cuantas más reglas cumpla.
- Realmente son 13, desde el 0 hasta el 12.
- Más información en el AV

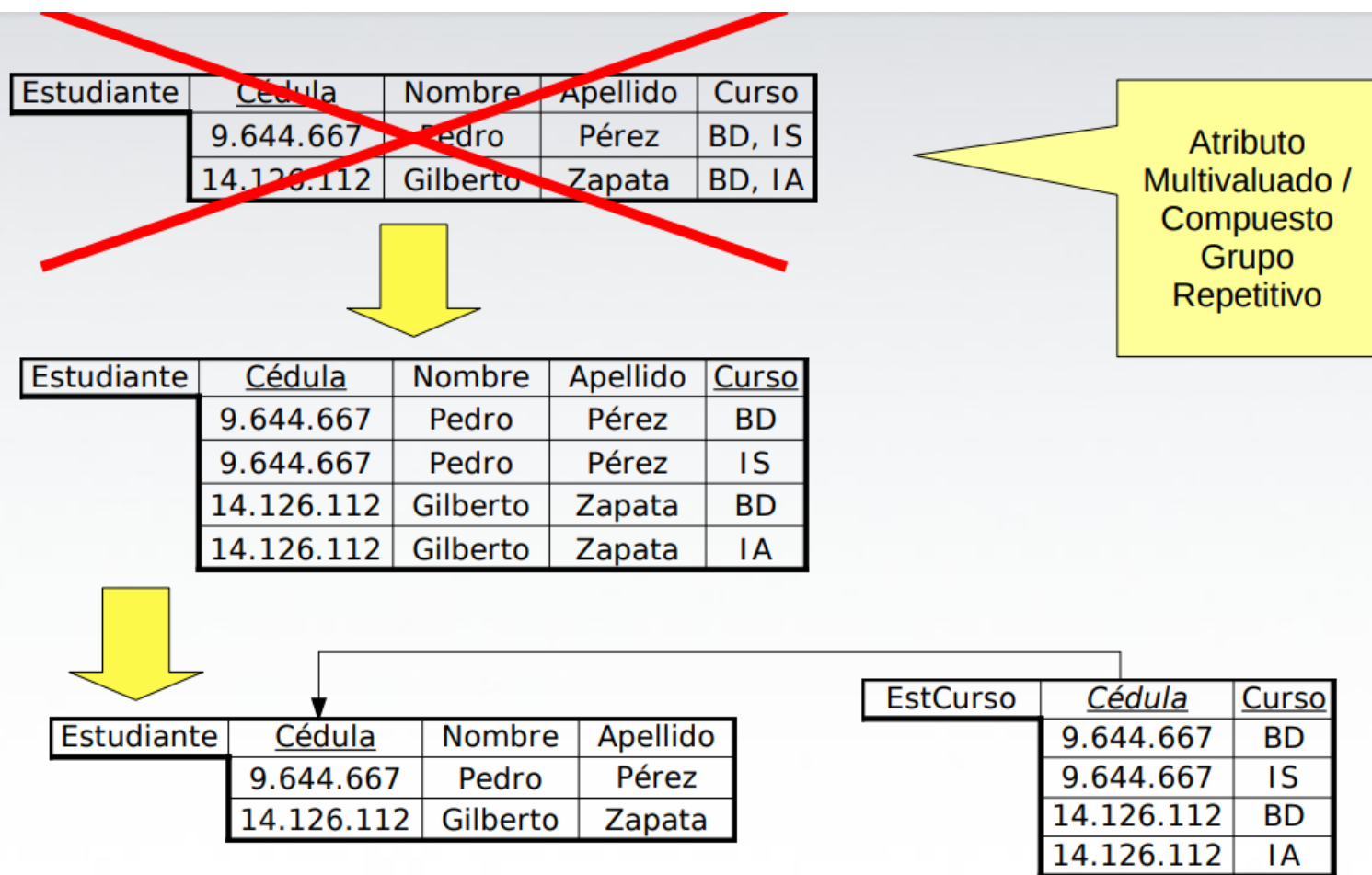
E/R -> modelo relacional (I)

- Es necesario seguir unas reglas para transformar correctamente el modelo entidad-relación al modelo relacional.
- Se definirán las relaciones en base a:
 - Atributos multivaluados.
 - Entidades
 - Entidades débiles
 - Relaciones 1:n
 - Relaciones 1:1
 - Relaciones m:n
 - Relaciones n-arias

E/R -> relacional (II). Atributos multivaluados (I)

- Nueva relación (tabla) para cada atributo multivaluado.
- La clave primaria de la relación es:
 - La clave primaria de la entidad a la cual pertenece el atributo multivaluado
 - Más el atributo correspondiente al atributo multivaluado.

E/R -> relacional (III). Atributos multivaluados (II)



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

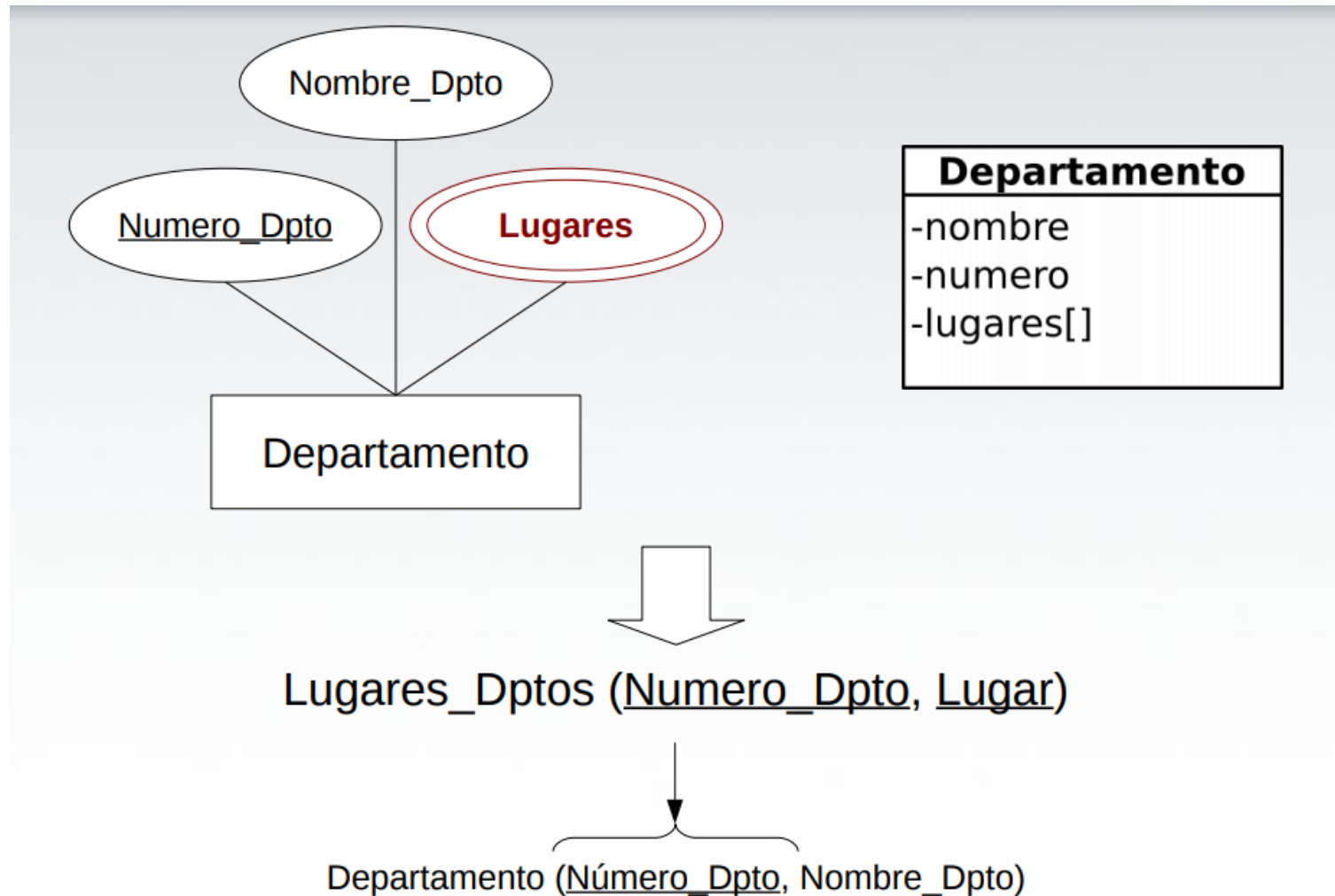
Atributo
Multivaluado /
Compuesto
Grupo
Repetitivo

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

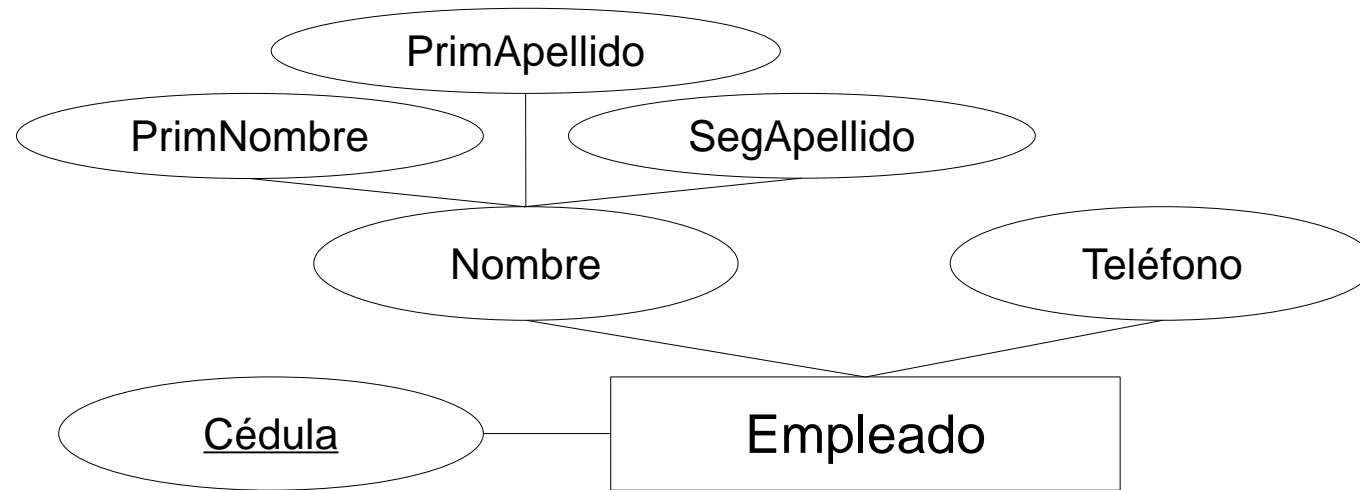
E/R -> relacional (IV). Atributos multivaluados (III)



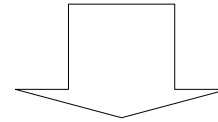
E/R -> relacional (V). Entidades (I)

- Una relación (tabla) por cada entidad.
- En la relación se incluyen:
 - Todos los atributos simples de la entidad.
 - Los atributos simples que sean componentes de los atributos compuestos.
 - Todos los atributos clave de la entidad, son atributos claves de la relación.

E/R -> relacional (VI). Entidades (II)



Empleados	
* PK	<u>Cédula</u>
	nombre
	Primapellido
	Segapellido
	teléfono

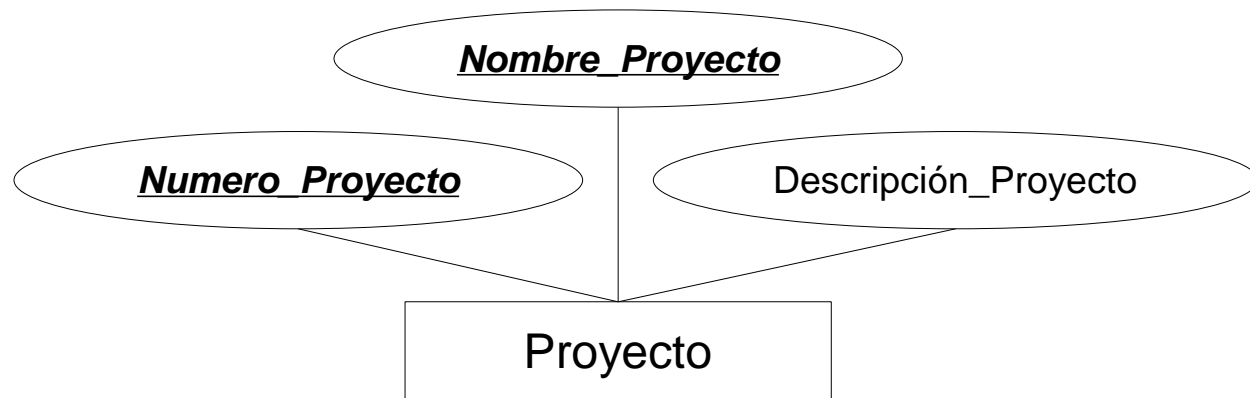


Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono)

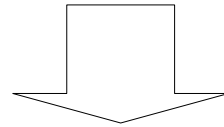
CP Atributo compuesto **Nombre**

E/R -> relacional (VII). Entidades (III).

Caso en que hay dos claves primarias.



Proyectos	
PK	<u>Num_proyecto</u>
* PK	<u>Nombre_proyecto</u> *
	Descripción



Proyecto (**Número Proyecto, Nombre Proyecto**, Descripción Proyecto)

CP Compuesta

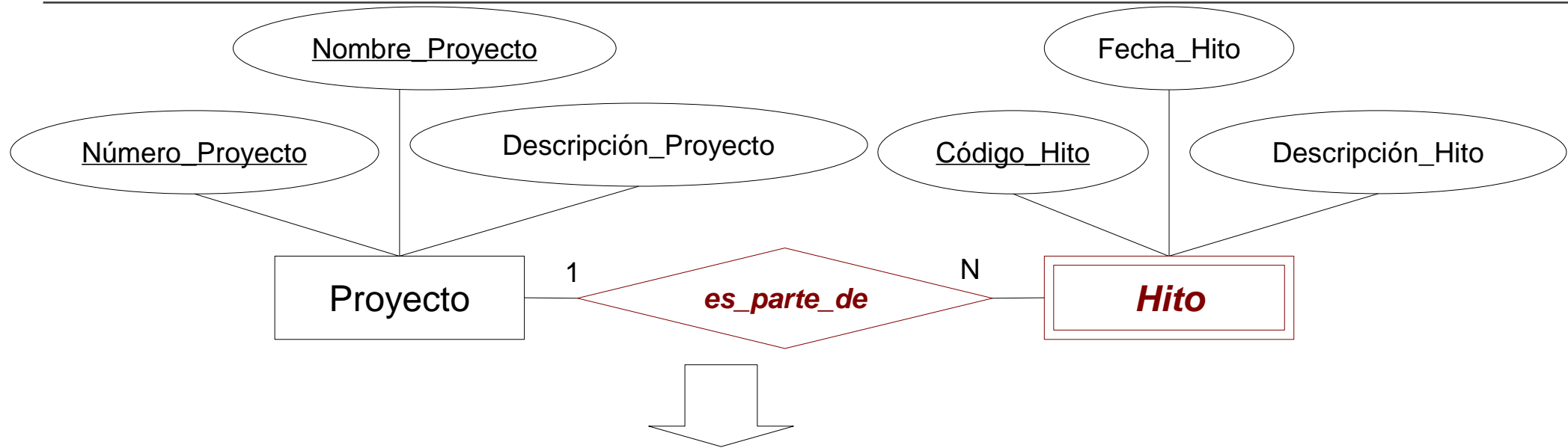
E/R -> relacional (VI).

Entidades débiles (I)

- Una relación (tabla) para cada entidad débil y su vínculo con la entidad fuerte.
- La relación tiene:
 - Todos los atributos de la entidad débil.
 - Los atributos que son clave primaria de la entidad fuerte.
 - La clave primaria de la relación está formada por:
 - Los atributos de la clave primaria de la entidad fuerte.
 - Más los atributos de la clave primaria de la entidad débil.

E/R -> relacional (VII).

Entidades débiles (II)

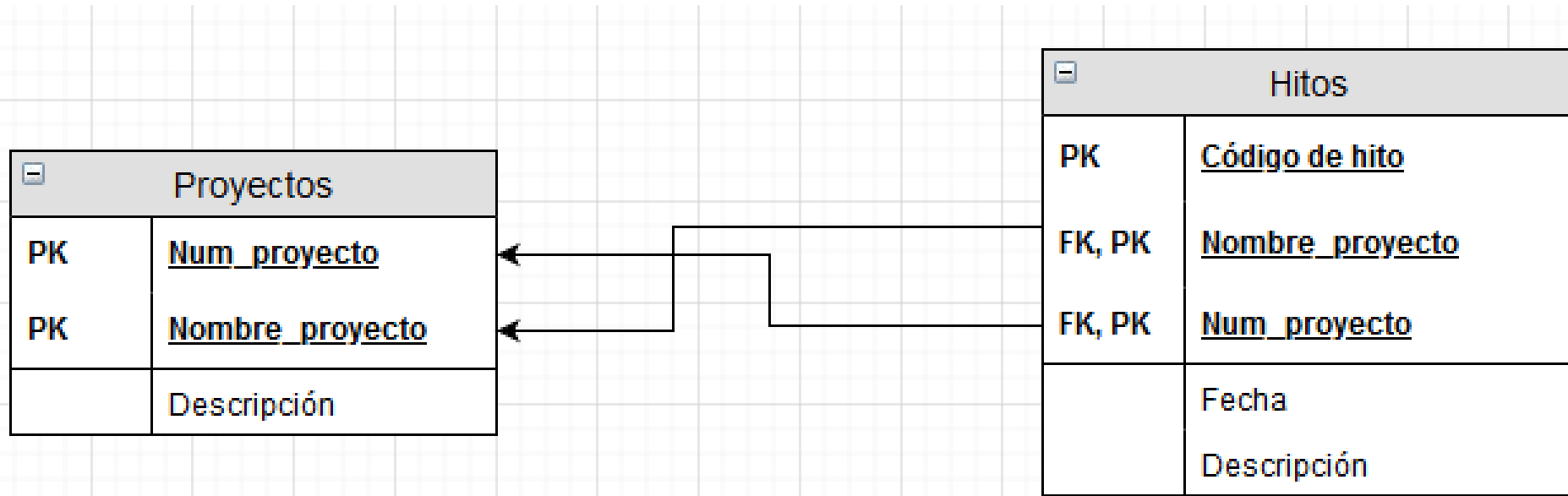


Hitos (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Código Hito, Fecha_Hito, Descripción_Hito)

Proyectos (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Descripción_Proyecto)

E/R -> relacional (VIII).

Entidades débiles (III)

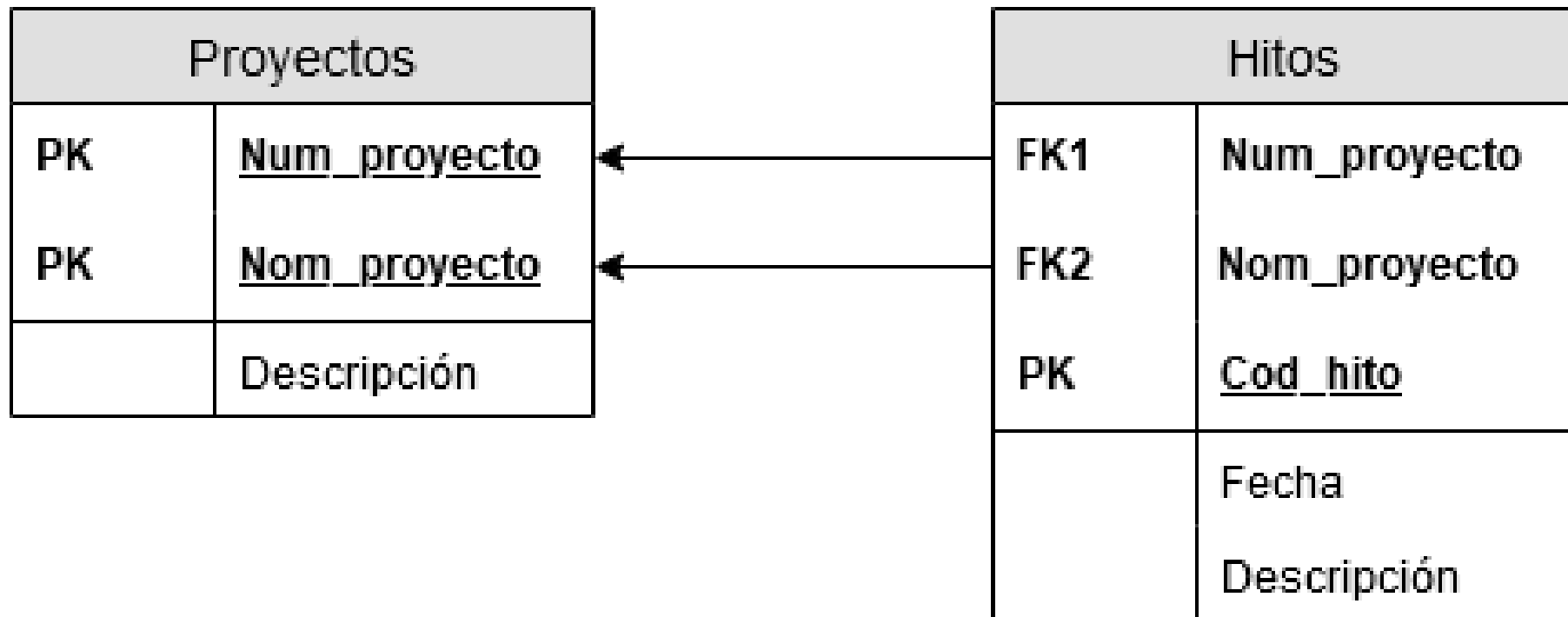


E/R -> relacional (IX).

Entidades débiles (IV)

- En ocasiones el identificador de la entidad débil es suficiente para identificar los ejemplares de dicha entidad:
 - Entonces ese identificador quedaría como clave principal
 - Los identificadores de la entidad fuerte seguirían figurando como clave externa en la entidad débil.

E/R -> relacional (X).
Entidades débiles (V)



E/R -> relacional (XI). Relaciones 1:n (I)

- Dos maneras:
 - Caso A: la entidad que tiene la cardinalidad 1 tiene una participación mínima de 1.
 - Se crea una clave foránea.
 - Caso B: la entidad que tiene la cardinalidad 1 tiene una participación mínima de 0.
 - Se crea una tabla para el vínculo 1:n

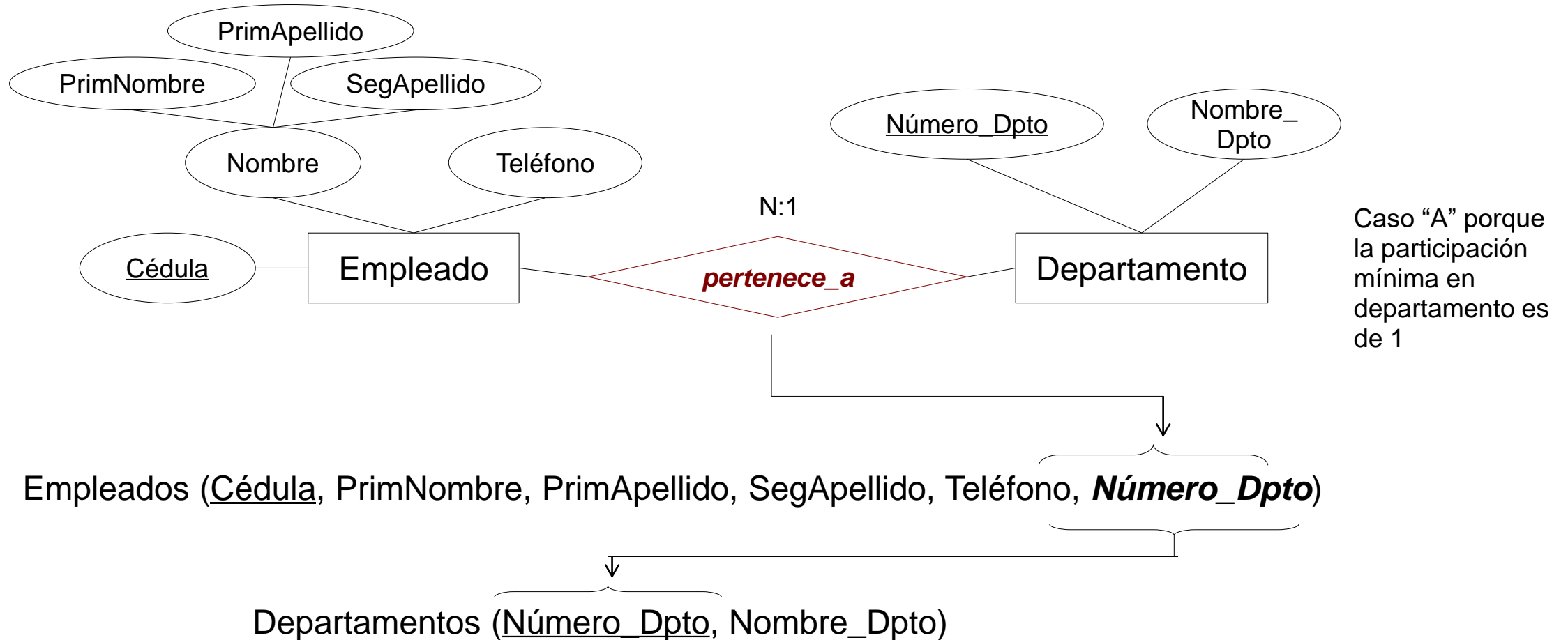
E/R -> relacional (XII). Relaciones 1:n (II).

Caso A (I)

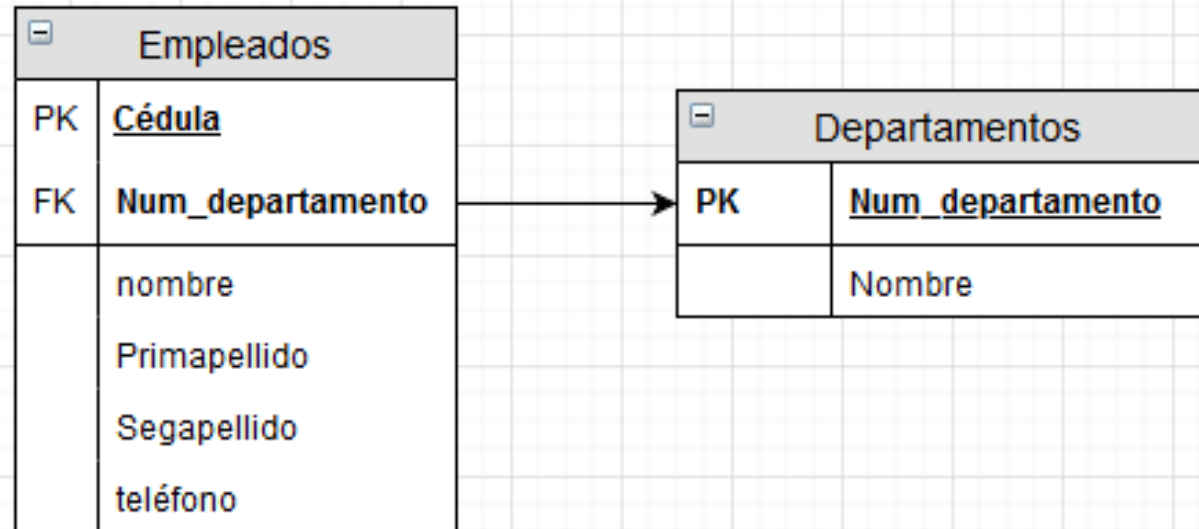
- No se crea una relación (tabla) para el vínculo 1:n.
- Se añade a la tabla de la entidad que actúa con participación máxima N, la clave de la entidad que actúa con participación máxima 1 (como clave foránea).
- Si además, la relación (del modelo e/r) tuviera atributos se importarían también a la entidad que actúa con participación máxima N.

E/R -> relacional (XIII). Relaciones 1:n (III).

Caso A (II)



E/R -> relacional (XIV). Relaciones 1:n (IV). Caso A (III)

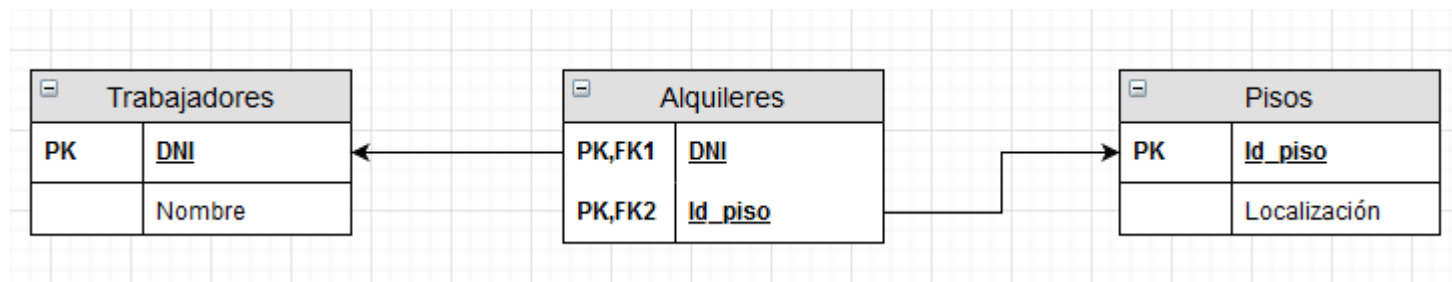
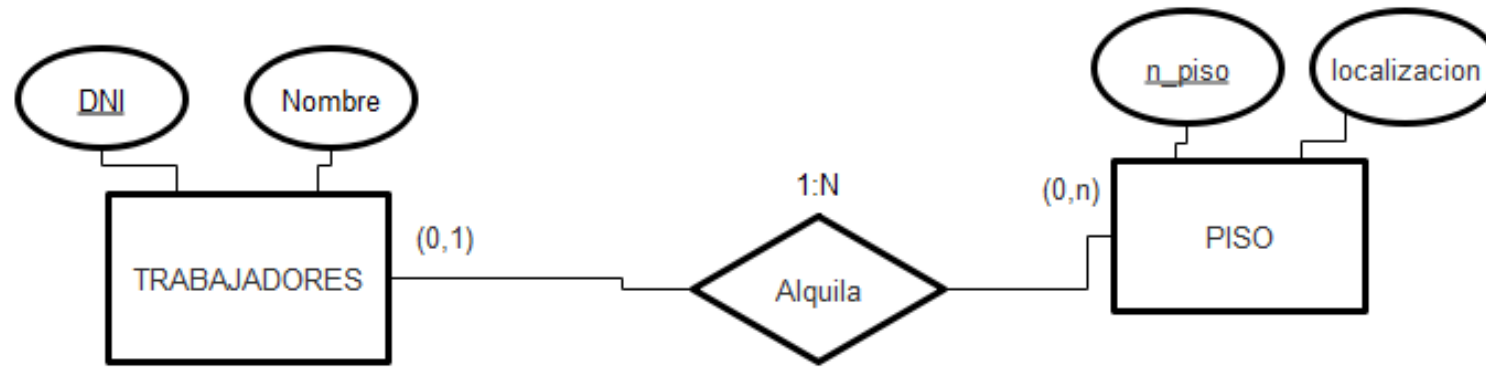


E/R \rightarrow relacional (XV). Relaciones 1:n (V).

Caso B (I)

- Se crea una relación para el vínculo.
- Las claves primarias de las relaciones pasan a ser la clave primaria compuesta de la nueva tabla. También son claves foráneas.
- Si el vínculo tiene atributos, pasan a formar parte de la relación.

E/R -> relacional (XVI). Relaciones 1:n (VI). Caso B (II)



E/R -> relacional (XVII). Relaciones 1:1 (I)

- Se presentan dos posibilidades:
 - Participación completa en ambas entidades.
 - Modalidad (1,1): caso A.
 - Algunas de las dos entidades tienen participación parcial.
 - Modalidad (0,1): caso B.

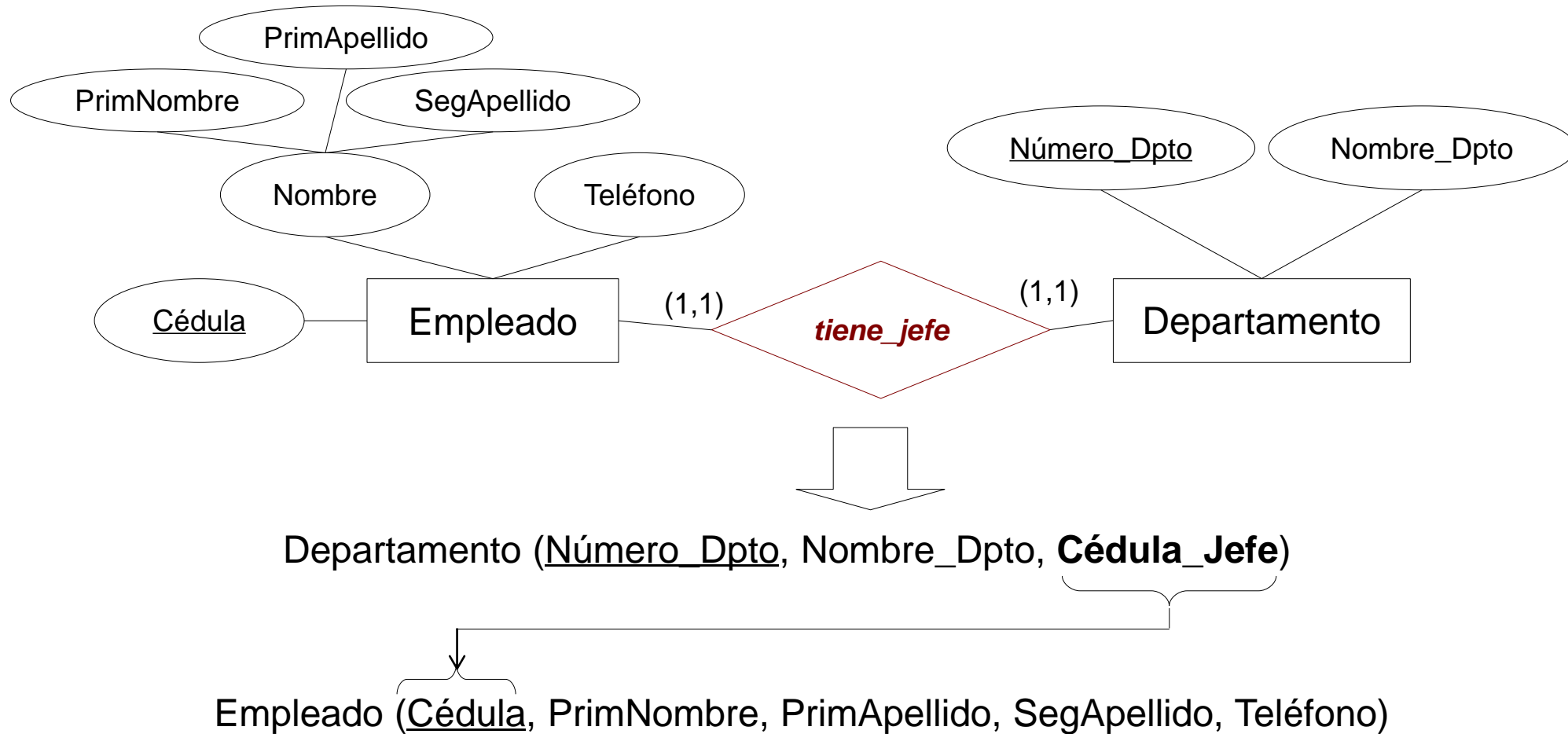
E/R -> relacional (XVIII).

Relaciones 1:1 (II). Caso A (I)

- No se genera una relación (tabla).
- Caso parecido a las relaciones 1:n.
- Libertad para incorporar la clave de una de las dos entidades, en la otra.
- Se debe especificar una restricción:
 - La clave foránea añadida debe ser única (no se puede repetir, porque de hacerlo entonces sería una relación 1:N)

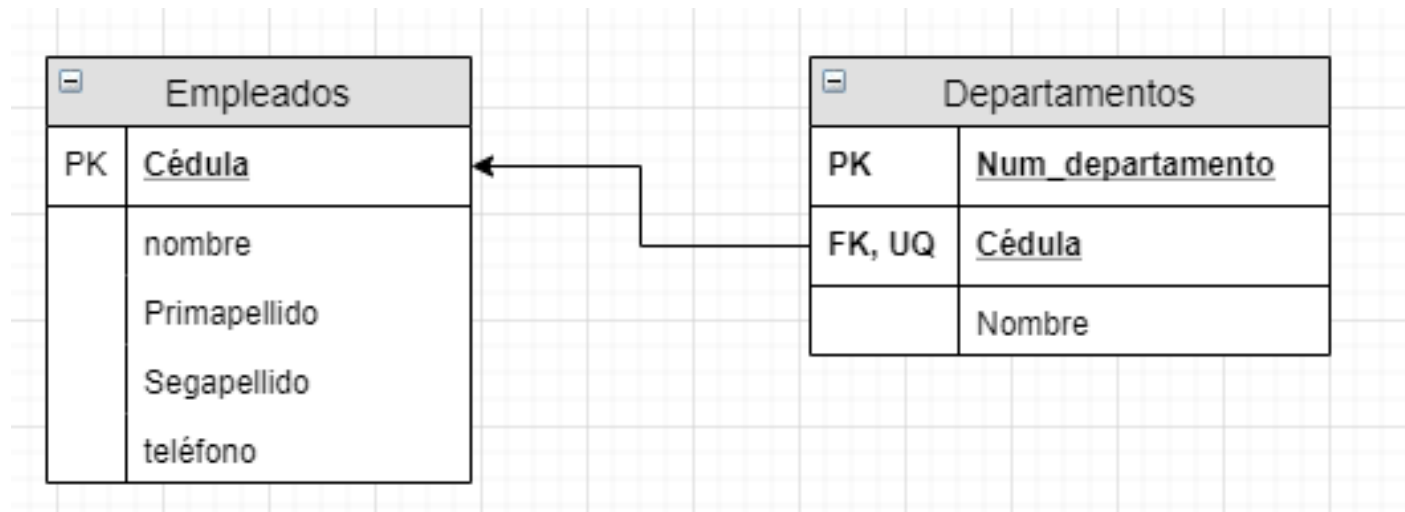
E/R -> relacional (XIX).

Relaciones 1:1 (III). Caso A (II)



E/R -> relacional (XX).

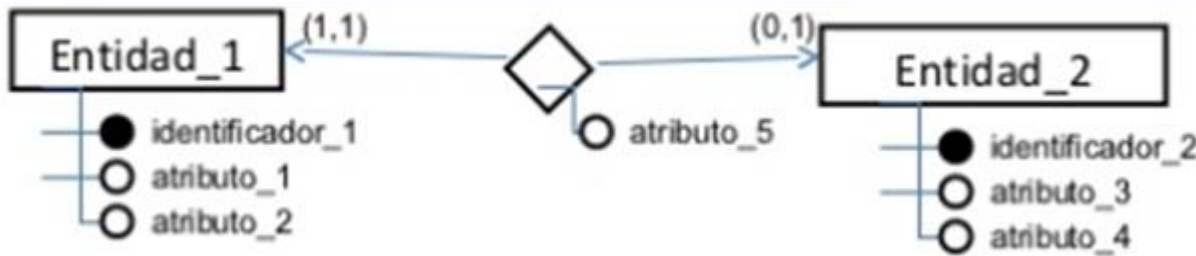
Relaciones 1:1 (IV). Caso A (III)



E/R -> relacional (XXI).

Relaciones 1:1 (V). Caso B (I)

- Dos casos cuando hay participación parcial en una entidad:
 - A. El atributo `identificador_1` de la tabla `Entidad_2` no tomará nunca valores nulos, ya que todas las entidades `_2` siempre estarán relacionadas con al menos una entidad `_1`.
 - B. No habrá valores nulos, el esquema creado es más grande (una tabla más).

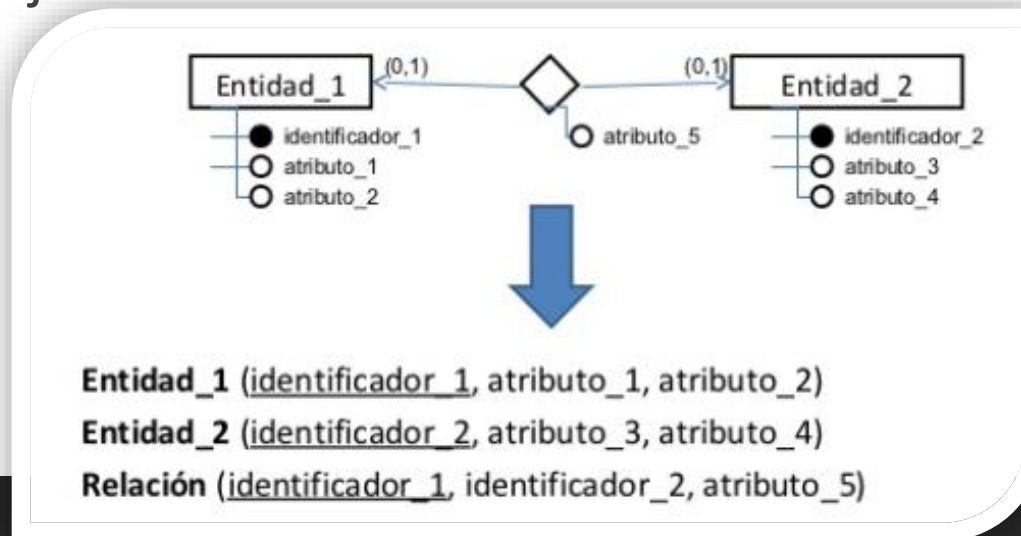


- A. `Entidad_1` (`identificador_1`, `atributo_1`, `atributo_2`)
`Entidad_2` (`identificador_2`, `atributo_3`, `atributo_4`, `identificador_1`, `atributo_5`)
- B. `Entidad_1` (`identificador_1`, `atributo_1`, `atributo_2`)
`Entidad_2` (`identificador_2`, `atributo_3`, `atributo_4`)
`Relación` (`identificador_1`, `identificador_2`, `atributo_5`)

E/R -> relacional (XXII).

Relaciones 1:1 (VI). Caso B (II)

- Participación parcial en ambas entidades:
 - Cada entidad se convierte en una tabla.
 - En la tabla de la relación, los atributos serán los identificadores de las entidades relacionadas. La clave primaria será el identificador de una de las entidades, dejando la otra como clave alternativa.



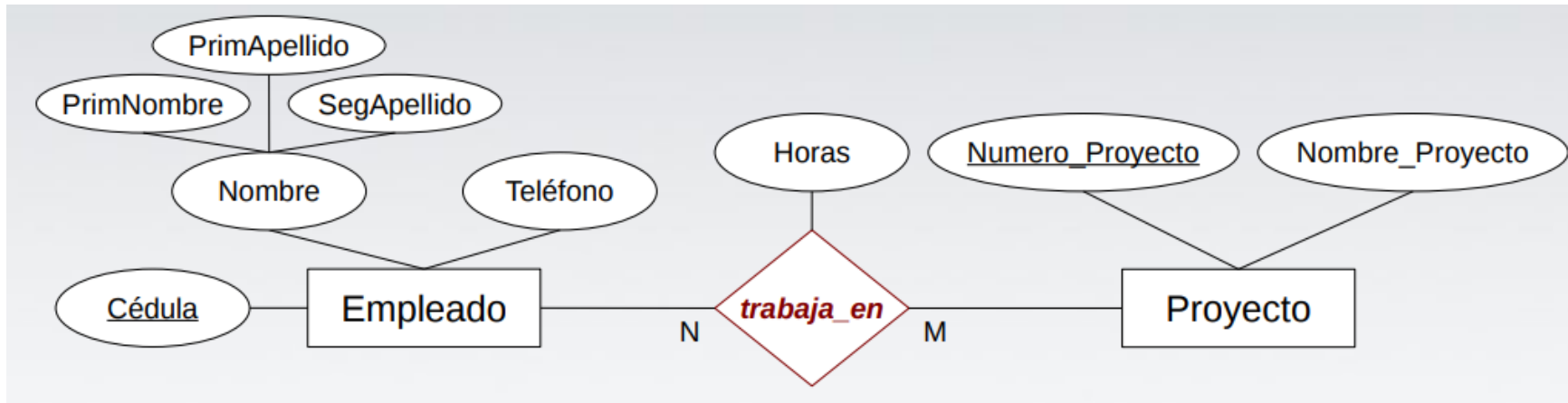
E/R -> relacional (XXIII).

Relaciones m:n (I).

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

E/R -> relacional (XXIV).

Relaciones m:n (II).



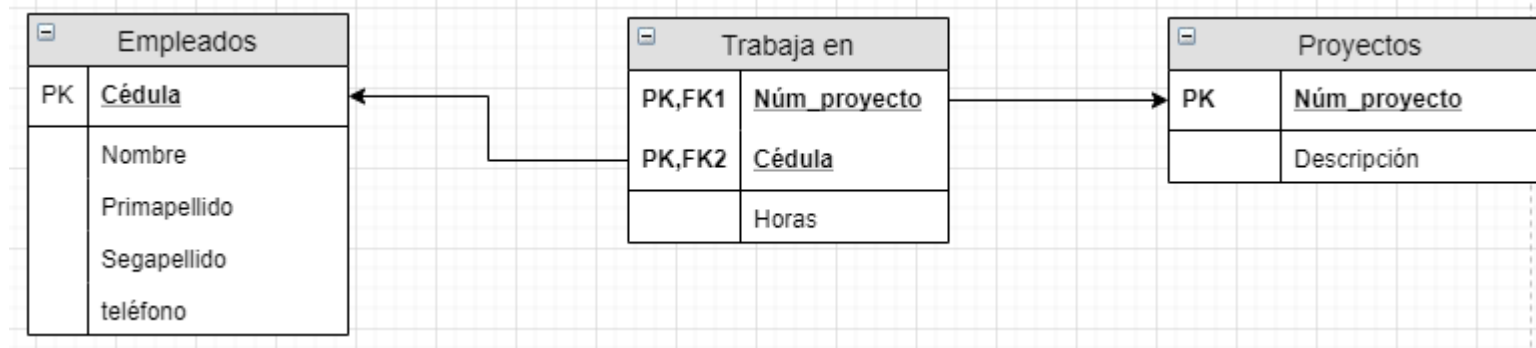
Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono)

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

Proyecto (Número_Proyecto, Nombre_Proyecto)

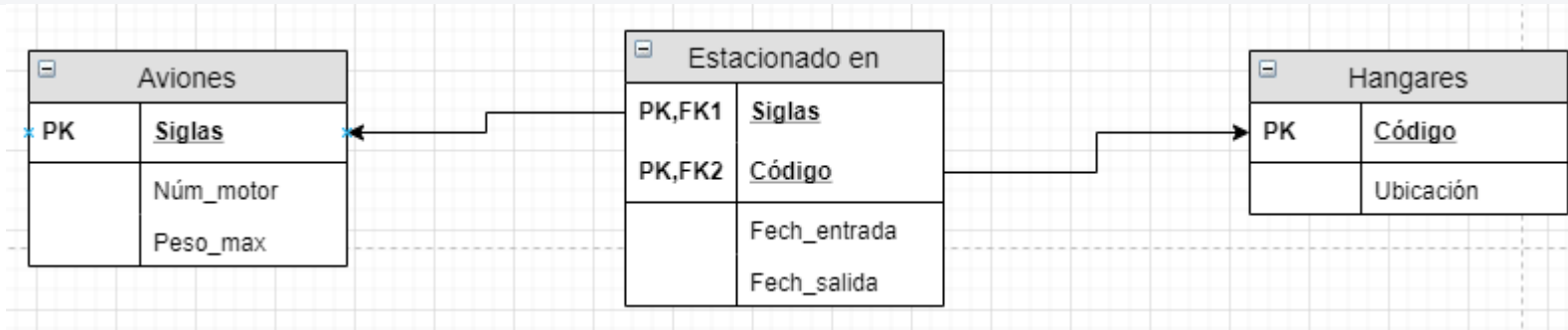
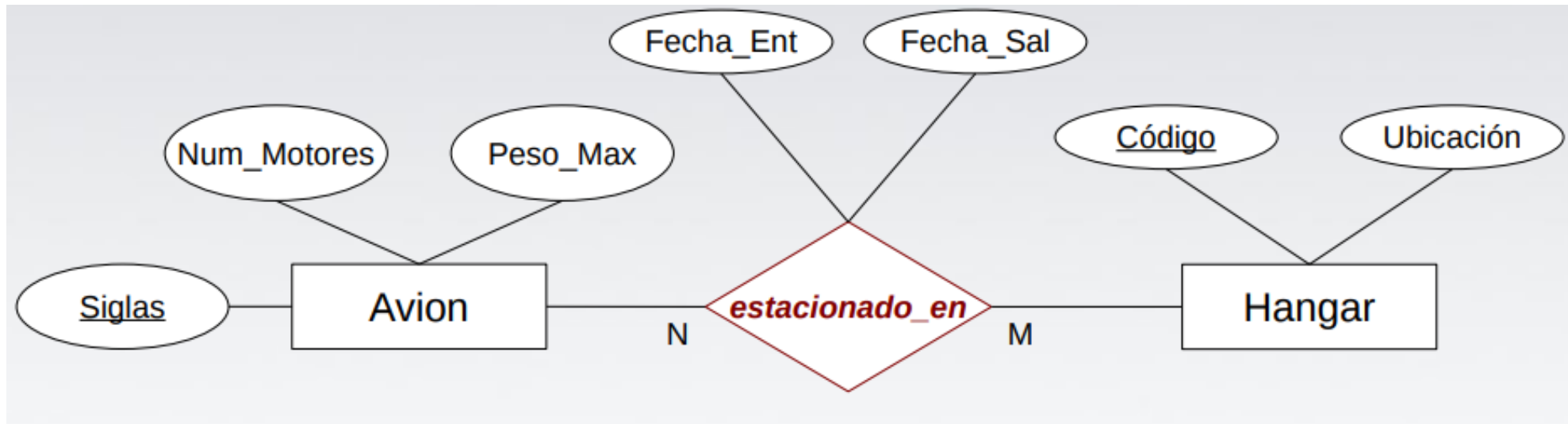
E/R -> relacional (XXV).

Relaciones m:n (III).



E/R -> relacional (XXVI).

Relaciones m:n (IV).



E/R -> relacional (XXVII).

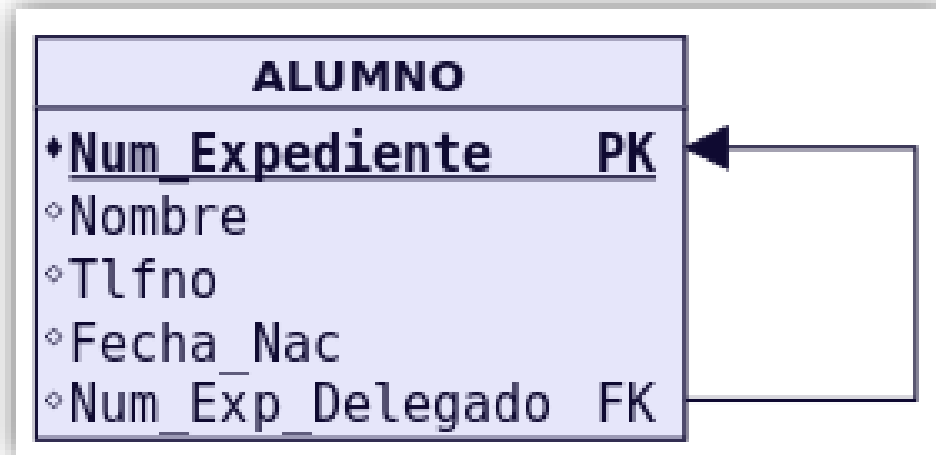
Relaciones reflexivas (I)

- Se crea un relación (tabla) en función de la cardinalidad:
 - 1:1, no genera relación. Se duplica la clave, una como clave principal y otra como clave ajena.
 - Se introduce una modificación en el nombre para diferenciarlas.
 - 1:N, puede generar relación o no. Si hay participación 0 en el lado 1, obligatoriamente se generaría tabla.
 - N:N, se crea una relación.

E/R -> relacional (XXVIII).

Relaciones reflexivas (II). Ejemplo

- Un alumno puede ser el delegado de 0 o varios alumnos.
- Los alumnos tienen obligatoriamente a otro alumno por delegado.
- Cardinalidad 1:n.
- No tiene participación mínima «0» en el lado 1, no genera tabla.



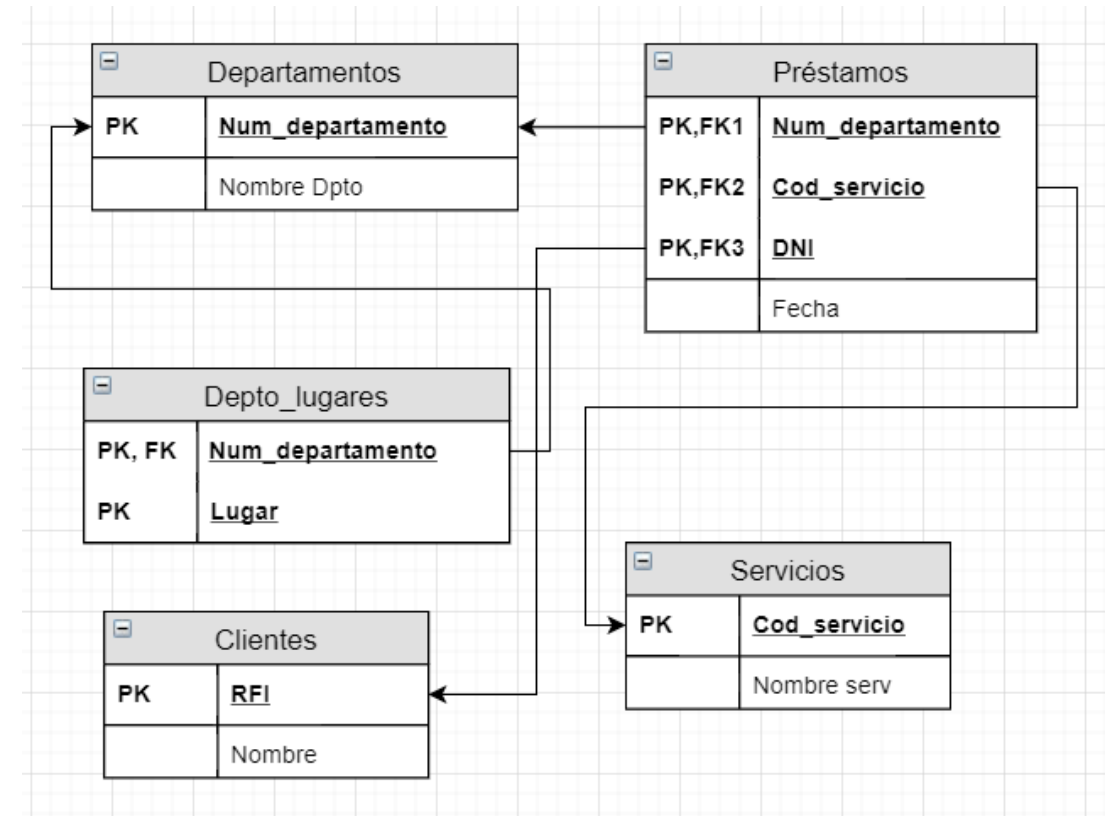
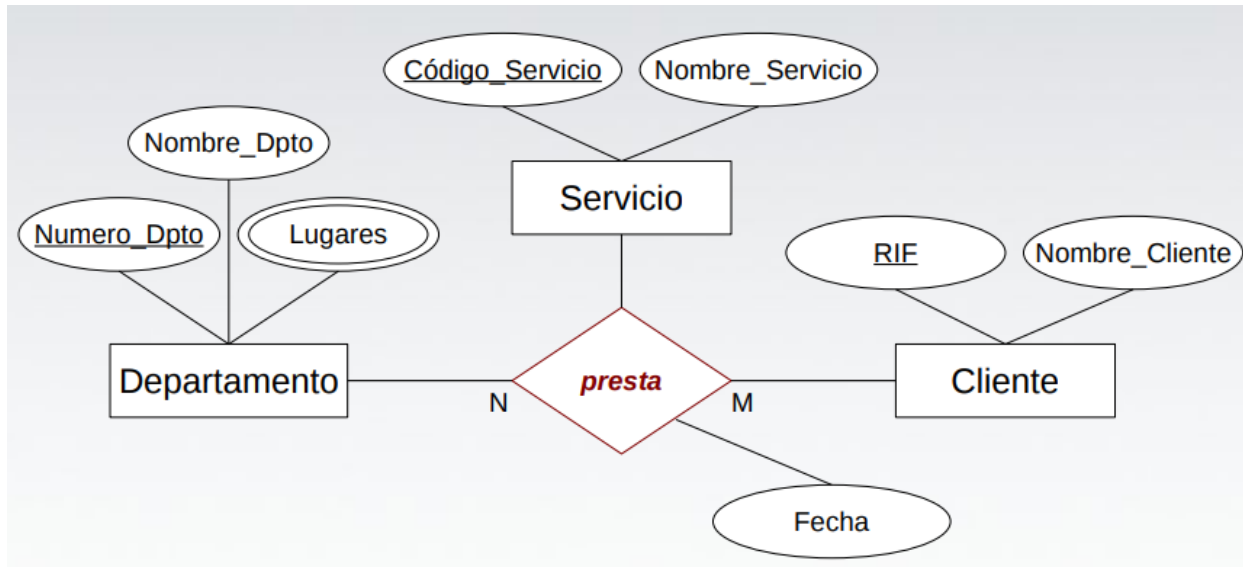
E/R -> relacional (XXIX).

Relaciones n-arias (I)

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

E/R -> relacional (XXX).

Relaciones n-arias (II)



E/R -> relacional (XXXI).

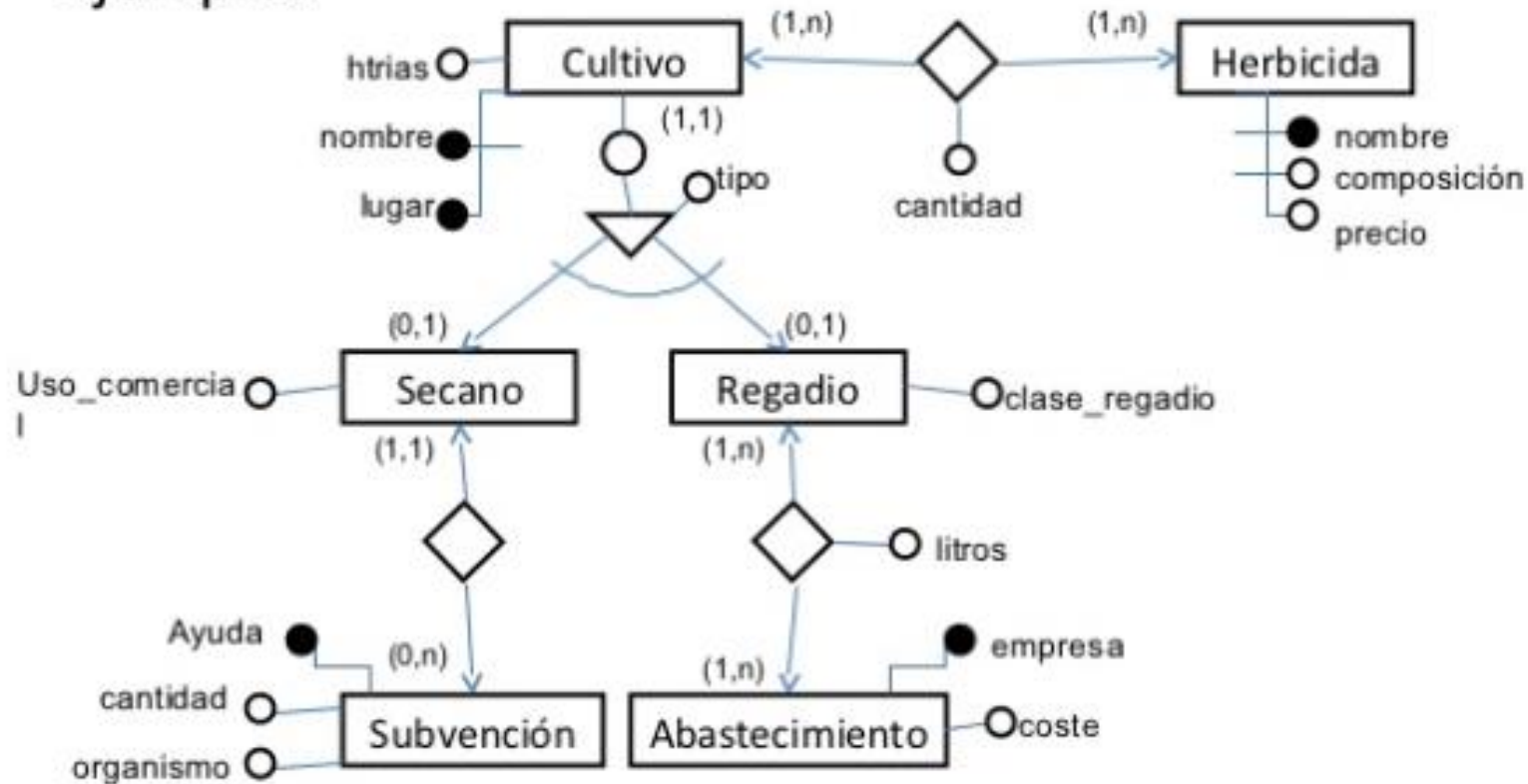
Jerarquías (I)

- Existen diferentes reglas. Utilizaremos “eliminación de jerarquía”
- Se crean tantas relaciones 1:1 como subtipos haya.
- En las relaciones creadas, los subtipos participan:
 - Con modalidad mínima 0 si la jerarquía es exclusiva.
 - Con modalidad mínima 0 o 1 si la jerarquía es inclusiva.
 - El supertipo participa con modalidad (1,1) en estas nuevas relaciones.

E/R -> relacional (XXXII).

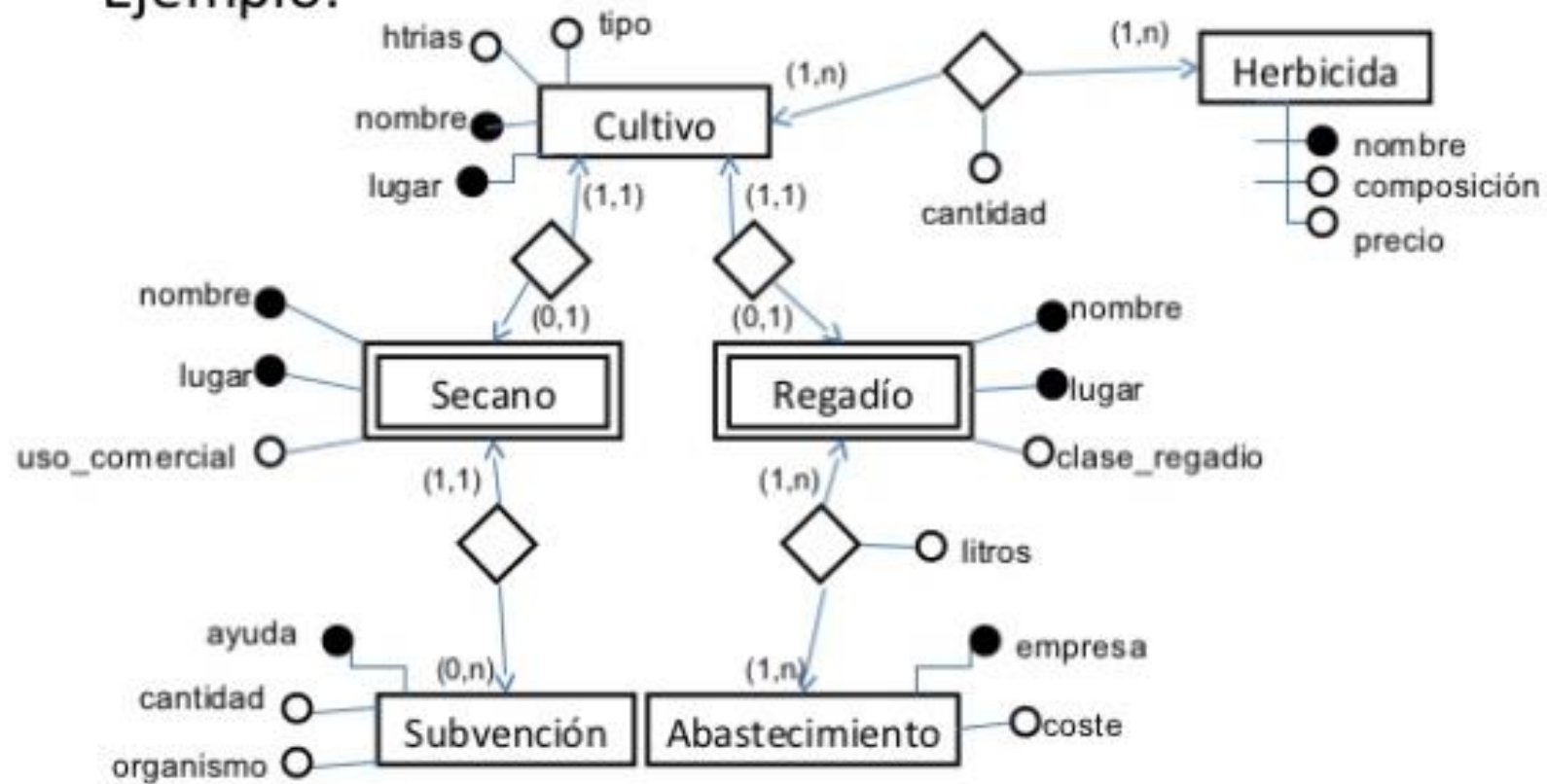
Jerarquías (II)

- Ejemplo:



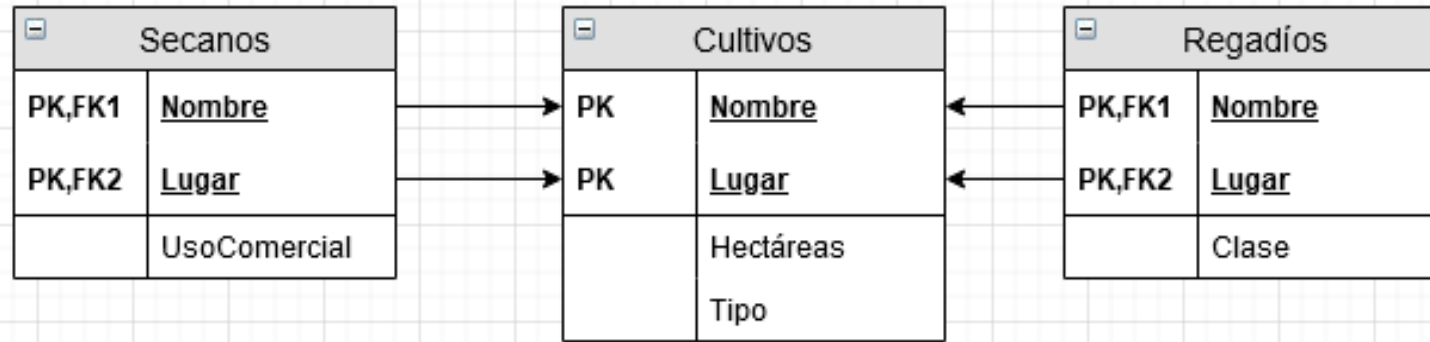
E/R -> relacional (XXXIII).
Jerarquías (III). Se convierte a:

- Ejemplo:



E/R -> relacional (XXXIV).

Jerarquías (IV).



- Al ser modalidad (0,1) en solo una de las partes, se podría aplicar el caso de crear dos o tres tablas (revisar teoría relaciones 1:1).
- La forma más sencilla sería crear dos tablas por cada vínculo. En este caso es más sencillo porque al ser entidades débiles, heredan todas las claves del "padre".

Normalización (I)

- Técnica que busca dar eficiencia y fiabilidad a una BD relacional.
- Objetivos:
 - Llevar la información a una estructura donde prime el aprovechamiento del espacio.
 - Hacer que el manejo de la información pueda realizarse de forma rápida.

Normalización (II)

- Las tablas obtenidas en el modelo relacional, pueden presentar problemas (no suele haber problemas si hemos pasado de un buen modelo E/R a un modelo relacional):
 - **Redundancia.** Datos que se repiten innecesariamente.
 - **Problemas de borrado.** Pérdidas de datos por error al borrar.
 - **Problemas de inserción.** Imposibilidad de introducir nuevos datos por ausencia de otros dato.
 - **Problemas de actualización.** Actualizaciones parciales, et.

Normalización (III). Tipos de dependencia(I)

- Para comprender la teoría de las siguientes diapositivas, es necesario entender el concepto de dependencia.
- Existe **dependencia funcional** entre dos atributos si para cada valor del primer atributo existe un solo valor del segundo. $A \rightarrow B$
 - Ej 1:
 - Tabla Alumnos(ID, Nombre, ciudadNacimiento, edad...)
 - Para un valor ID siempre existe el mismo valor de Nombre y ciudadNacimiento.
 - Ej 2:
 - Productos(Código, Nombre...)
 - Código->Nombre, puesto que un código solo puede tener asociado un único nombre.

Normalización (IV). Tipos de dependencia(II)

- **Dependencia transitiva:** $A \rightarrow B \rightarrow C$

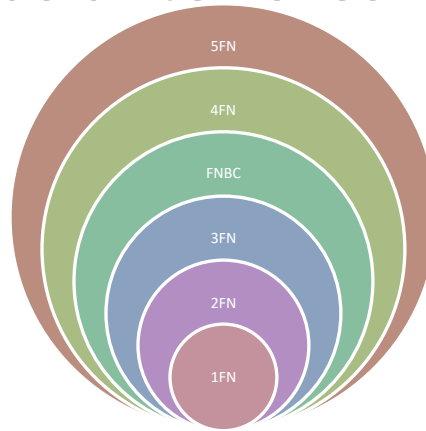
- Ej: A es el DNI de una persona, B la localidad en la que vive y C la provincia.

- **Dependencia multivaluada:** $A \rightarrow \rightarrow B$

- Una clave primaria no implica un único valor, implica un conjunto.
- Ej: CursoBachillerato $\rightarrow \rightarrow$ Modalidad. Un curso de bachillerato tiene asociadas varias modalidades (Ciencias, Artes, etc)

Normalización (V). Formas normales (I)

- Proporcionan criterios para evaluar el grado de vulnerabilidad de una tabla.
- Cuanta mayor forma normal, menor vulnerabilidad a anomalías e inconsistencias.
- Cada escalón, incluye a las anteriores formas normales.



Normalización (VI). Formas normales (II)

■ Primera forma normal:

- Cada atributo de la relación solo toma un valor. Al hacer el diagrama relacional ya nos aseguramos de esto.
- Todas las relaciones tienen que tener una clave primaria.

NO CUMPLE FN1		
Película	Año	Actor
La amenaza Fantasma	1999	Ewan McGregor
		Liam Neeson
		Natalie Portman
Blade Runner	1982	Harrison Ford
		Sean Young
		Rutger Hauer
Avatar	2009	Sam Worthington
		Zoe Saldana
		Sigourney Weaver

CUMPLE FN1		
Película	Año	Actor
La amenaza Fantasma	1999	Ewan McGregor
La amenaza Fantasma	1999	Liam Neeson
La amenaza Fantasma	1999	Natalie Portman
Blade Runner	1982	Harrison Ford
Blade Runner	1982	Sean Young
Blade Runner	1982	Rutger Hauer
Avatar	2009	Sam Worthington
Avatar	2009	Zoe Saldana
Avatar	2009	Sigourney Weaver

Normalización (VII). Formas normales (III)

■ Segunda forma normal:

- Está en 1FN y además, cada atributo que no forma parte de la clave principal, tienen dependencia funcional con ella.

■ Ej 1

ALUMNO

<u>DNI</u>	<u>CodCurso</u>	Nombre	Nota
31777999	34	Elías	10
31777999	25	Elías	9
31555222	34	Luisa	8
31456712	25	David	6
31456712	34	David	7



No está en 2FN porque Nombre y Nota no tienen un valor único para cada clave

ALUMNO

<u>DNI</u>	Nombre
31777999	Elías
31555222	Luisa
31456712	David

CURSOS

<u>DNI</u>	<u>CodCurso</u>	Nota
31777999	34	10
31777999	25	9
31555222	34	8
31456712	25	6
31456712	34	7



Está en 2FN:

- Para cada DNI solo existe un nombre.
- Para DNI y CodCurso solo existe una nota.

Normalización (VIII).

Formas normales (IV)

■ Ej 2:

DNI	Nombre	Curso	FechaMatrícula	Tutor	LocalidadAlumno	ProvinciaAlumno
11111111A	Eva	1ESO-A	01-Julio-2016	Isabel	Écija	Sevilla
22222222B	Ana	1ESO-A	09-Julio-2016	Isabel	Écija	Sevilla
33333333C	Susana	1ESO-B	11-Julio-2016	Roberto	Écija	Sevilla
44444444D	Juan	2ESO-A	05-Julio-2016	Federico	El Villar	Córdoba
55555555E	José	2ESO-A	02-Julio-2016	Federico	El Villar	Córdoba



DNI	Nombre	Localidad	Provincia
11111111A	Eva	Écija	Sevilla
22222222B	Ana	Écija	Sevilla
33333333C	Susana	El Villar	Córdoba
44444444D	Juan	El Villar	Córdoba
55555555E	José	Écija	Sevilla

DNI	Curso	FechaMatrícula
11111111A	1ESO-A	01-Julio-2016
22222222B	1ESO-A	09-Julio-2016
33333333C	1ESO-B	11-Julio-2016
44444444D	2ESO-A	05-Julio-2016
55555555E	2ESO-A	02-Julio-2016

Curso	Tutor
1ESO-A	Isabel
1ESO-B	Roberto
2ESO-A	Federico

Normalización (IX). Formas normales (V)

- Tercera forma normal:

- Está en 2FN y además, no hay dependencias transitivas.
- Todas las dependencias deben ser funcionales respecto a la clave principal.

- Ej 1:

- Productos(Código, nombre, fabricante, país). No está en 3FN
- Código → fabricante, fabricante → país. Código no depende funcionalmente de país, es una dependencia transitiva.

- Ej 2:

ALUMNO			
<u>DNI</u>	Nombre	CodProvincia	Provincia
31777999	Elías	11	Cádiz
31777111	Pepe	41	Sevilla
31555222	Rosa	29	Málaga
31717171	Juana	11	Cádiz
12002003	Manuela	08	Madrid



ALUMNO		
<u>DNI</u>	Nombre	CodProvincia
31777999	Elías	11
31777111	Pepe	41
31555222	Rosa	29
31717171	Juana	11
12002003	Manuela	08

PROVINCIA	
<u>CodProvincia</u>	Provincia
11	Cádiz
29	Málaga
08	Madrid
41	Sevilla

Normalización (X). Formas normales (VI)

- Resumen de las tres primeras formas normales:



Normalización (XI). Formas normales (VII)

- Forma normal de Boyce-Codd:

- Está en 3FN y además, no hay solapamiento entre claves candidatas.
- Solo evaluar cuando existen varias claves candidatas

- Ej:

CIF	Nombre	CódigoPieza	CantidadPiezas
S-11111111A	Ferroman	1	10
B-22222222B	Ferrotex	1	7
M-33333333C	Ferropet	3	4
S-11111111A	Ferroman	2	20
S-11111111A	Ferroman	3	15
B-22222222B	Ferrotex	2	8
B-22222222B	Ferrotex	3	4



CIF	Nombre
S-11111111A	Ferroman
B-22222222B	Ferrotex
M-33333333C	Ferropet

CIF	CódigoPieza	CantidadPiezas
S-11111111A	1	10
B-22222222B	1	7
M-33333333C	3	4
S-11111111A	2	20
S-11111111A	3	15
B-22222222B	2	8
B-22222222B	3	4

CantidadPiezas depende de:

- Nombre y CódigoPieza
- CIF y CódigoPieza

Nombre depende de CIF (no importa para FN Boyce-Codd)

Normalización (XII). Ejemplo (I)

■ BBDD de una biblioteca

CodLibro	Título	Autor	Editorial	NombreLector	FechaDev
1001	Variable compleja	Murray Spiegel	McGraw Hill	Pérez Gómez, Juan	15/04/2005
1004	Visual Basic 5	E. Petroustsos	Anaya	Ríos Terán, Ana	17/04/2005
1005	Estadística	Murray Spiegel	McGraw Hill	Roca, René	16/04/2005
1006	Oracle University	Nancy Greenberg y Priya Nathan	Oracle Corp.	García Roque, Luis	20/04/2005
1007	Clipper 5.01	Ramalho	McGraw Hill	Pérez Gómez, Juan	18/04/2005

No está en 1FN, NombreLector tiene varios campos. Se debe descomponer en:

Normalización (XIII). Ejemplo (II)

CodLibro	Titulo	Autor	Editorial	Paterno	Materno	Nombres	FechaDev
1001	Variable compleja	MurraySpiegel	McGrawHill	Pérez	Gómez	Juan	15/04/2005
1004	Visual Basic 5	E. Petroustsos	Anaya	Ríos	Terán	Ana	17/04/2005
1005	Estadística	MurraySpiegel	McGrawHill	Roca		René	16/04/2005
1006	OracleUniversity	Nancy Greenberg	OracleCorp.	García	Roque	Luis	20/04/2005
1006	OracleUniversity	Priya Nathan	OracleCorp.	García	Roque	Luis	20/04/2005
1007	Clipper 5.01	Ramalho	McGrawHill	Pérez	Gómez	Juan	18/04/2005

- Existe redundancia
- 2FN dice que todos los atributos, no clave, deben depender por completo de la clave primaria. Si CodLibro es clave primaria, nombre del lector no tiene nada que ver con esa clave.

Normalización (XIV). Ejemplo (III)

CodLibro	Titulo	Autor	Editorial
1001	Variable compleja	Murray Spiegel	McGrawHill
1004	Visual Basic 5	E. Petroustsos	Anaya
1005	Estadística	Murray Spiegel	McGrawHill
1006	Oracle University	Nancy Greenberg	OracleCorp.
1006	Oracle University	Priya Nathan	OracleCorp.
1007	Clipper 5.01	Ramalho	McGrawHill

CodLector	Paterno	Materno	Nombres
501	Pérez	Gómez	Juan
502	Ríos	Terán	Ana
503	Roca		René
504	García	Roque	Luis

CodLibro	CodLector	FechaDev
1001	501	15/04/2005
1004	502	17/04/2005
1005	503	16/04/2005
1006	504	20/04/2005
1007	501	18/04/2005

- Está en 2FN pero en la tabla existe información que no tiene relación directa con CodLibro. Hay que separar los conceptos que tienen relación entre ellos.

Normalización (XV). Ejemplo (IV)

CodLibro	Titulo	Autor	Editorial
1001	Variable compleja	Murray Spiegel	McGrawHill
1004	Visual Basic 5	E. Petroustsos	Anaya
1005	Estadística	Murray Spiegel	McGrawHill
1006	Oracle University	Nancy Greenberg	OracleCorp.
1006	Oracle University	Priya Nathan	OracleCorp.
1007	Clipper 5.01	Ramalho	McGrawHill



CodLibro	Titulo
1001	Variable compleja
1004	Visual Basic 5
1005	Estadística
1006	Oracle University
1007	Clipper 5.01

CodAutor	Autor
801	Murray Spiegel
802	E. Petroustsos
803	Nancy Greenberg
804	Priya Nathan
806	Ramalho

CodEditorial	Editorial
901	McGraw Hill
902	Anaya
903	Oracle Corp.

- Está en 3FN pero hemos perdido información de qué autor ha escrito cada libro y las editoriales correspondientes. Debemos crear nuevas tablas (siguiente diapositiva)

Normalización (XVI). Ejemplo (V)

CodEditorial	Editorial
901	McGraw Hill
902	Anaya
903	Oracle Corp.

CodLibro	codAutor
1001	801
1004	802
1005	801
1006	803
1006	804

CodLector	Paterno	Materno	Nombres
501	Pérez	Gómez	Juan
502	Ríos	Terán	Ana
503	Roca		René
504	García	Roque	Luis

CodLibro	codEditorial
1001	901
1004	902
1005	901
1006	903
1007	901

CodLibro	Titulo
1001	Variable compleja
1004	Visual Basic 5
1005	Estadística
1006	Oracle University
1007	Clipper 5.01

CodAutor	Autor
801	Murray Spiegel
802	E. Petroustsos
803	Nancy Greenberg
804	Priya Nathan
806	Ramalho

CodLibro	CodLector	FechaDev
1001	501	15/04/2005
1004	502	17/04/2005
1005	503	16/04/2005
1006	504	20/04/2005
1007	501	18/04/2005



El modelo relacional
