

BASES DE DATOS

Administración de Desarrollo de Aplicaciones Web

GESTIÓN DE BASES DE DATOS

Administración de Sistemas Informáticos en Red

Luis Dorado Garcés y Vanesa Martínez



Ejercicios

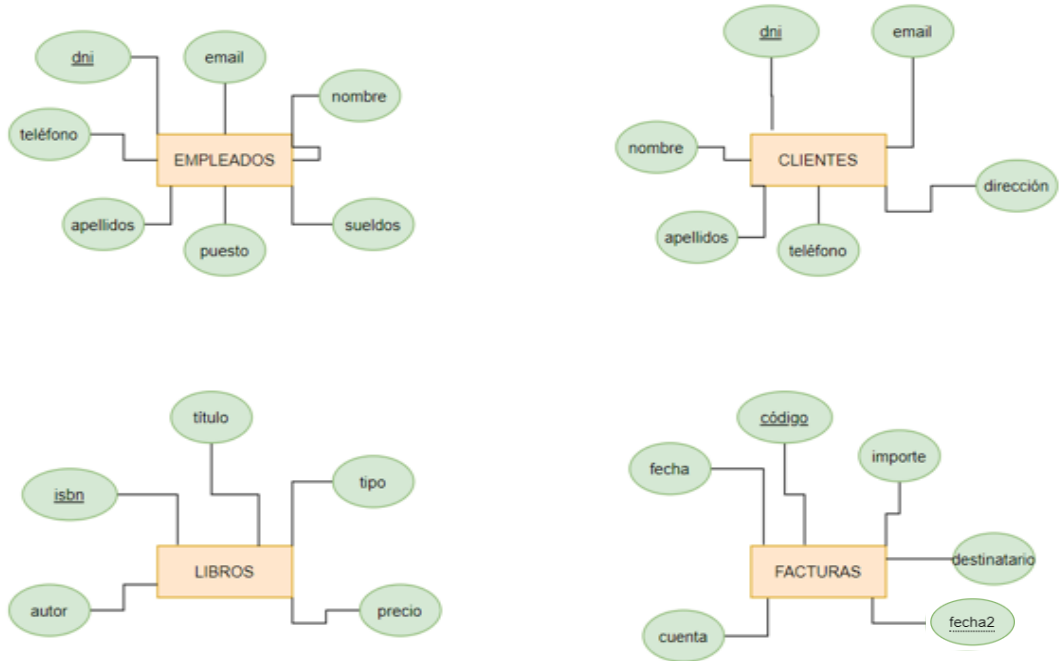
ÍNDICE

1	Transformación del modelo conceptual a lógico I	1
1.1	Transformación de entidades y atributos simples	1
1.1.1	Transforma las siguientes entidades y sus atributos la modelo relacional.	1
2	Transformación del modelo conceptual al modelo lógico II	2
2.1	Transformación de relaciones de uno a muchos (1:N o N:1)	2
2.1.1	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (BALNEARIO)	2
2.1.2	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (REVISTAS)	2
2.1.3	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ALBARANES)	3
2.2	Transformación de atributos compuestos y derivados	3
2.2.1	Transforma el siguiente modelo E/R en relacional (atributo derivado)	3
2.2.2	Transforma el siguiente modelo E/R en relacional (atributo compuesto)	4
2.3	Transformación a relaciones muchos a muchos (M:N)	5
2.3.1	Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (ESCRITORES - LIBROS)	5
2.3.2	Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (CONDUCTORES)	6
2.3.3	Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (VIDEOJUEGOS)	6
2.3.4	Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (HOTEL)	7
2.3.5	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ORQUESTA)	8
2.3.6	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ESCUELA)	9
2.3.7	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (EMPRESA TRANSPORTE)	9
2.4	Cardinalidad del modelo relacional	10
2.4.1	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio BALNEARIO	10
2.4.2	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio REVISTAS	11
2.4.3	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ALBARANES	11
2.4.4	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ESCRITORES - LIBROS	11
2.4.5	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio CONDUCTORES	12
2.4.6	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio VIDEOJUEGOS	12
2.4.7	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio HOTEL	12
2.4.8	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ORQUESTA	12
2.4.9	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ESCUELA	13
2.4.10	Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio EMPRESA TRANSPORTE	13
3	Transformación del modelo conceptual al modelo lógico III	14
3.1	Transformación de entidades débiles	14
3.1.1	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ALUMNOS - EXPEDIENTES)	14
3.1.2	Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (GALERÍA DE ARTE)	14
3.2	Transformación de atributos multivaluados	15
3.2.1	Transforma el siguiente diagrama E/R a modelo relacional (MAILS)	15
3.3	Transformación de relaciones uno a uno	16
3.3.1	Ambas entidades participan con cardinalidad (1,1)	16
3.3.2	Una entidad participa con cardinalidad (0,1)	18
3.3.3	Ambas entidades participan con cardinalidad (0,1)	20
3.4	Transformación de las relaciones reflexivas	22
3.4.1	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (PERSONAL)	22
3.4.2	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (PERSONAL - HOTEL)	23
3.5	Transformación de relaciones ternarias	24
3.5.1	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (BANCO)	24
3.5.2	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (EMPRESA SOFTWARE)	25
3.6	Transformación de jerarquías	26
3.6.1	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (BIBLIOTECA)	26
3.6.2	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (GIMNASIO)	27
3.6.3	Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (TRENES)	29
4	NORMALIZACIÓN	31
4.1	Cursos	31
4.2	Suministros	33
4.3	Doctores	35
4.4	Viajes	37

1 Transformación del modelo conceptual a lógico I

1.1 Transformación de entidades y atributos simples

1.1.1 Transforma las siguientes entidades y sus atributos la modelo relacional.



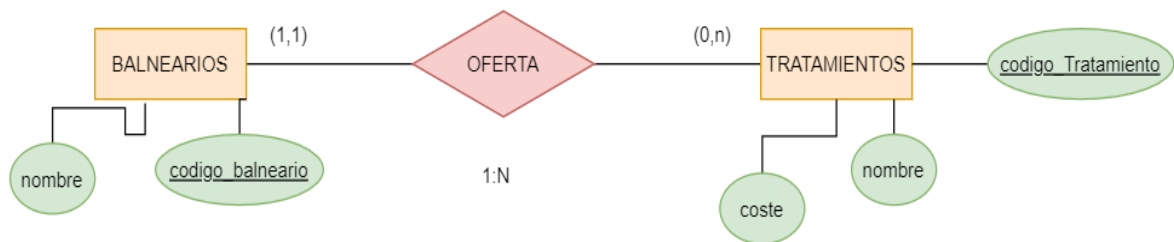
SOLUCIÓN:

EMPLEADOS	LIBROS	CLIENTES	FACTURAS
DNI: texto(PK) Nombre: texto(NN) Apellidos: texto(NN) email: texto(NN) telefono: numero(NN) sueldos : numero(NN) puesto: texto (NN)	ISBN: numero (PK) Título: texto(NN) Tipo: texto(NN) autor: texto(NN) precio: numero(NN)	DNI: texto (PK) Nombre: texto(NN) Apellidos: texto(NN) email: texto(NN) telefono: numero(NN) dirección: texto (NN)	CÓDIGO: num (PK) Destinatario: texto(NN) cuenta: numero(NN) importe: numero (NN) fecha: fecha (NN) fecha2: fecha (UNQ)

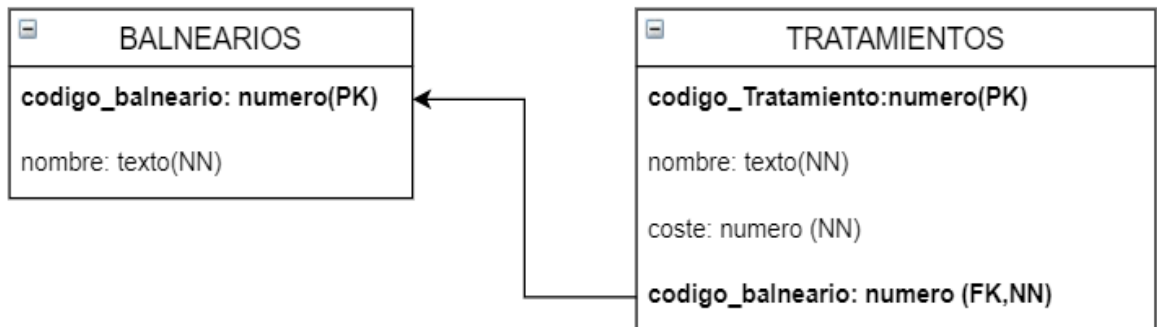
2 Transformación del modelo conceptual al modelo lógico II

2.1 Transformación de relaciones de uno a muchos (1:N o N:1)

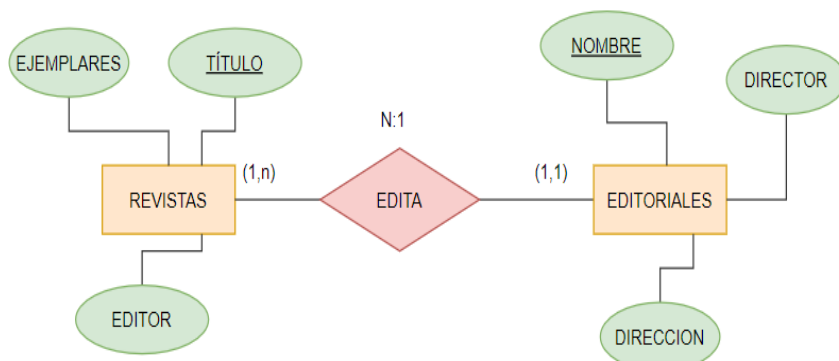
2.1.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (BALNEARIO)



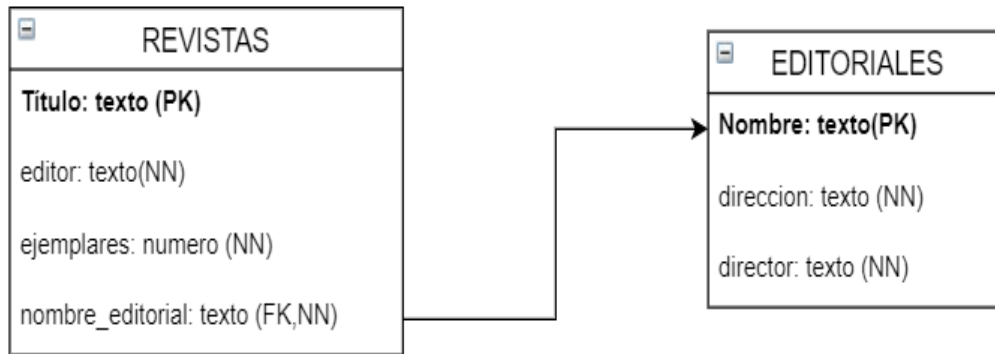
SOLUCIÓN:



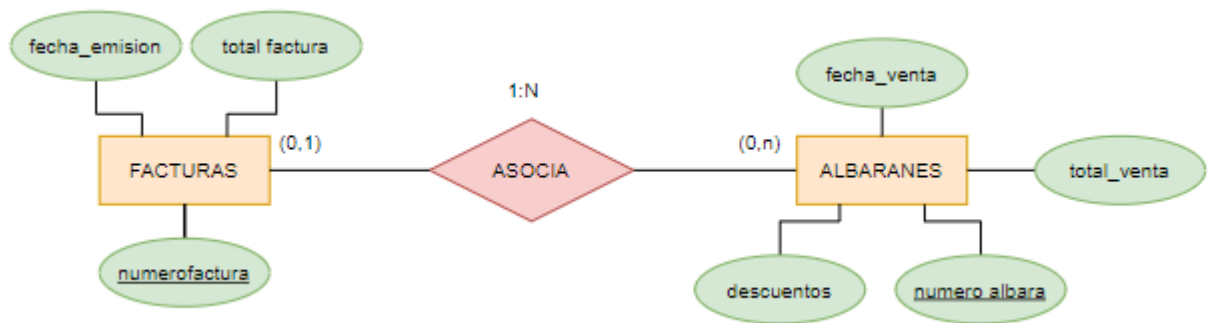
2.1.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (REVISTAS)



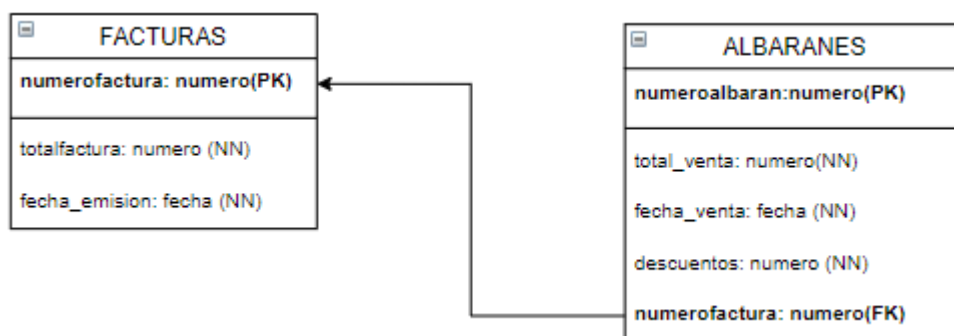
SOLUCIÓN:



2.1.3 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ALBARANES)

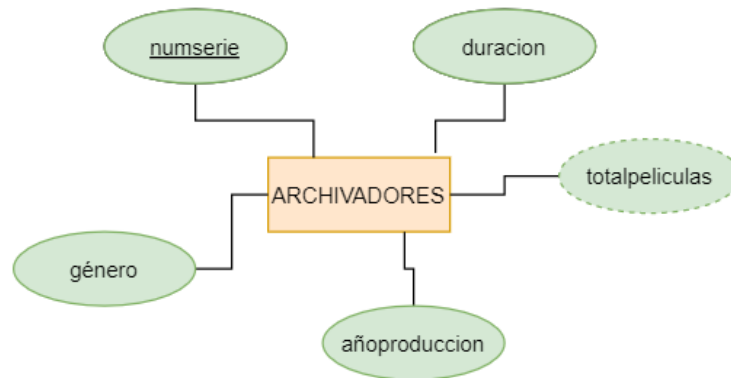


SOLUCIÓN:

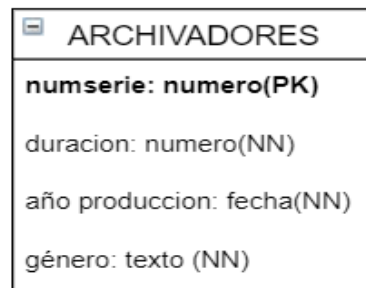


2.2 Transformación de atributos compuestos y derivados

2.2.1 Transforma el siguiente modelo E/R en relacional (atributo derivado)



SOLUCIÓN:



2.2.2 Transforma el siguiente modelo E/R en relacional (atributo compuesto)

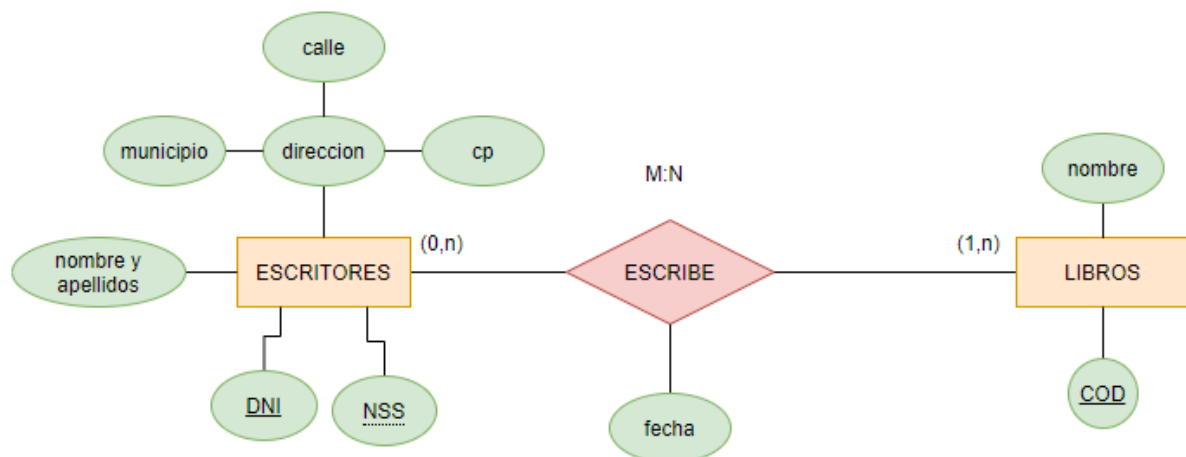


SOLUCIÓN:

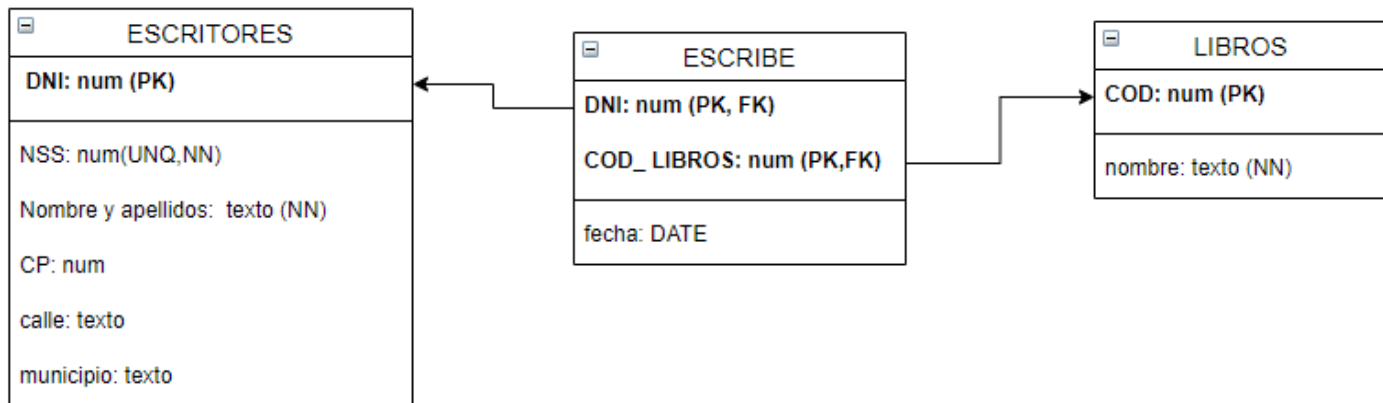
PERSONAS
DNI: texto (PK)
nombre: texto(NN)
apellido1: texto(NN)
apellido2: texto(NN)
calle: texto
localidad: texto
puerta: texto
CP: numero
numero: numero
año: numero
mes: texto
día: numero

2.3 Transformación a relaciones muchos a muchos (M:N)

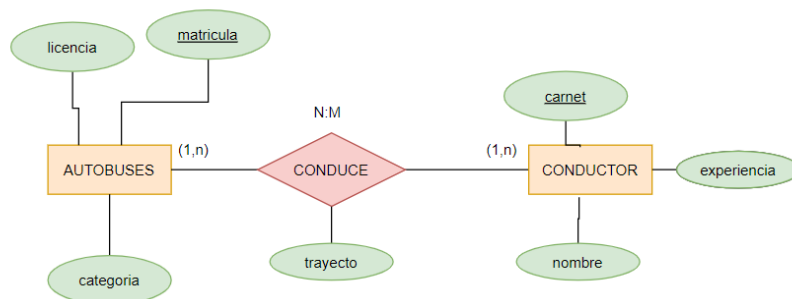
2.3.1 Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (ESCRITORES - LIBROS)



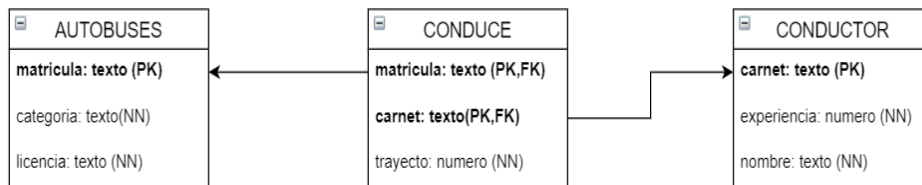
SOLUCIÓN:



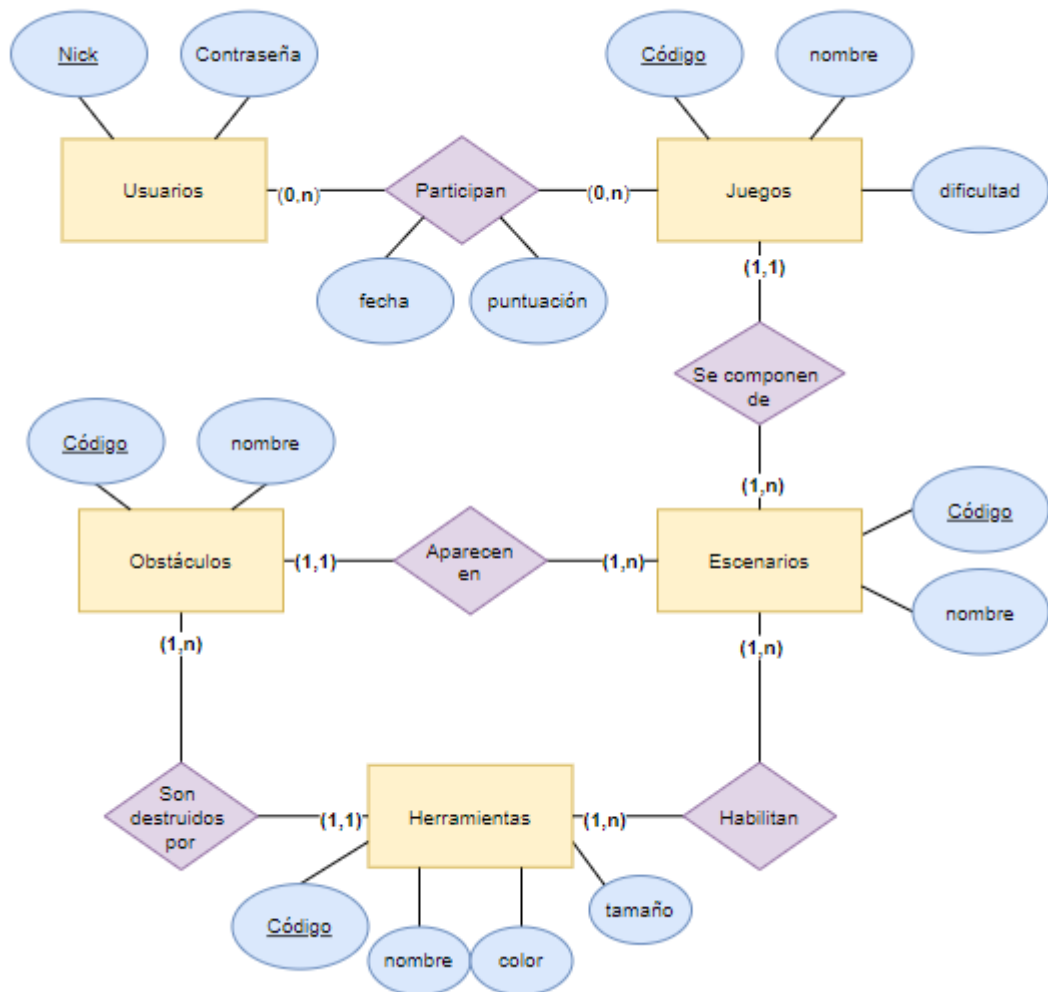
2.3.2 Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (CONDUCTORES)



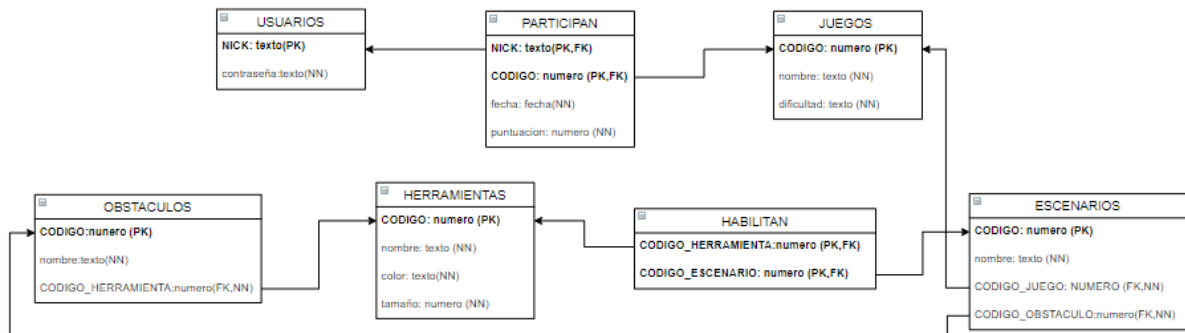
SOLUCION:



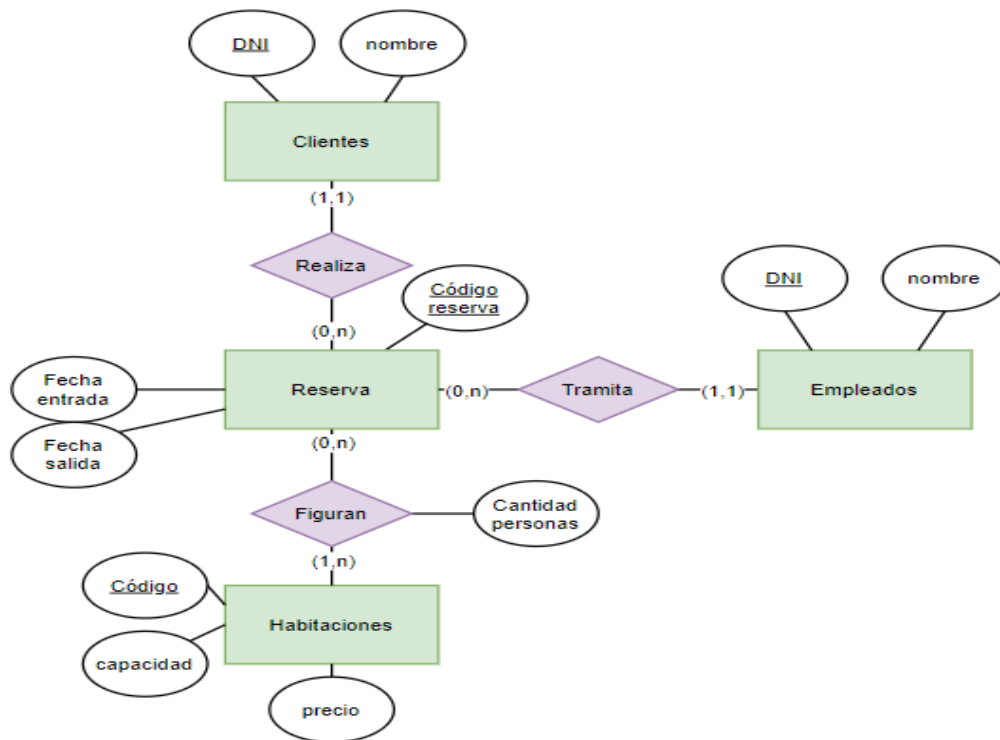
2.3.3 Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (VIDEOJUEGOS)



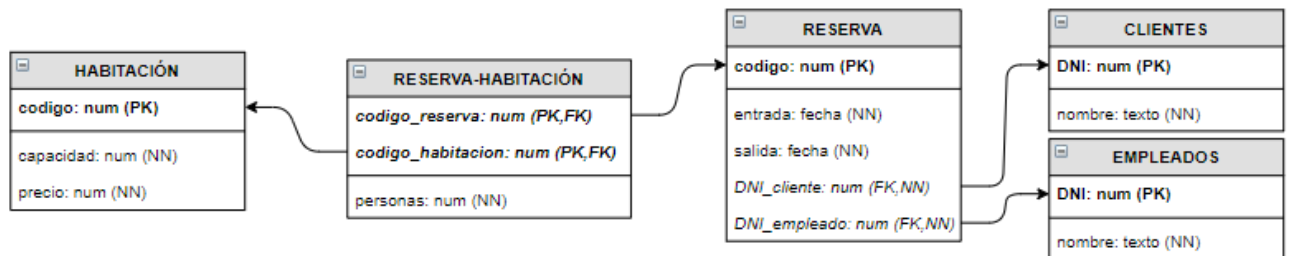
SOLUCION:



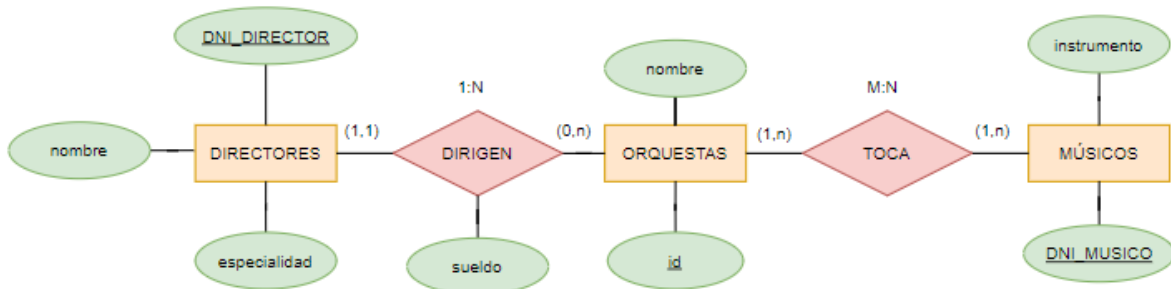
2.3.4 Transforma el siguiente modelo E/R a modelo Relacional (HOTEL)



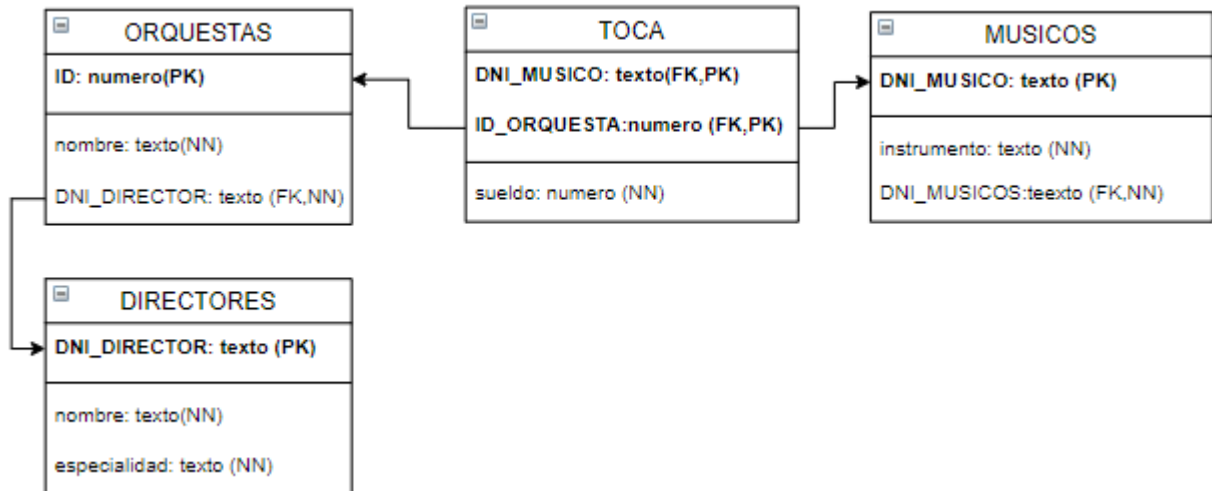
SOLUCION:



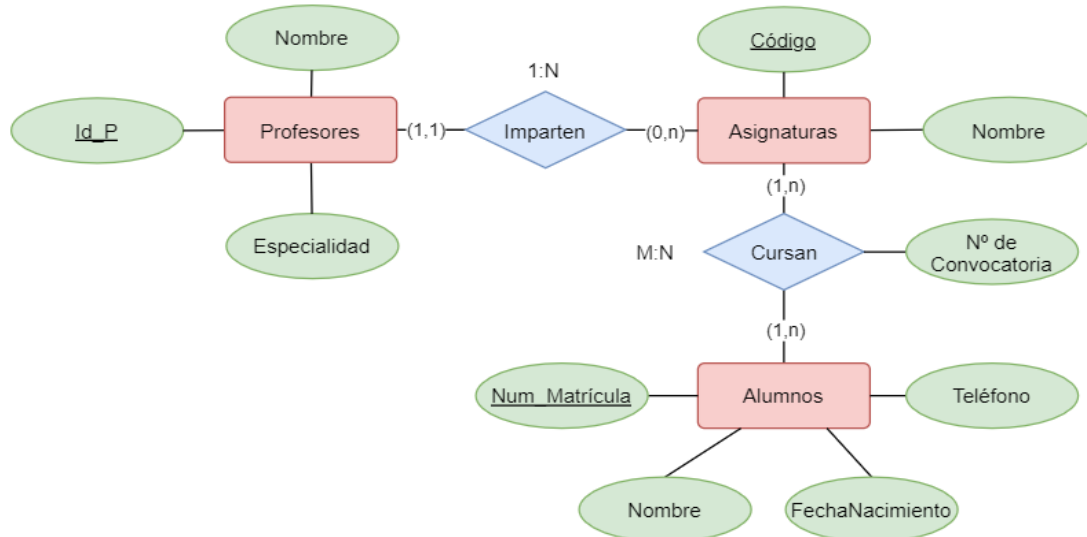
2.3.5 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ORQUESTA)



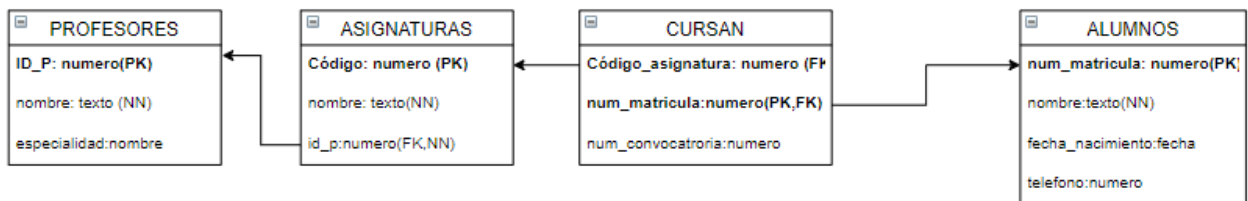
SOLUCIÓN:



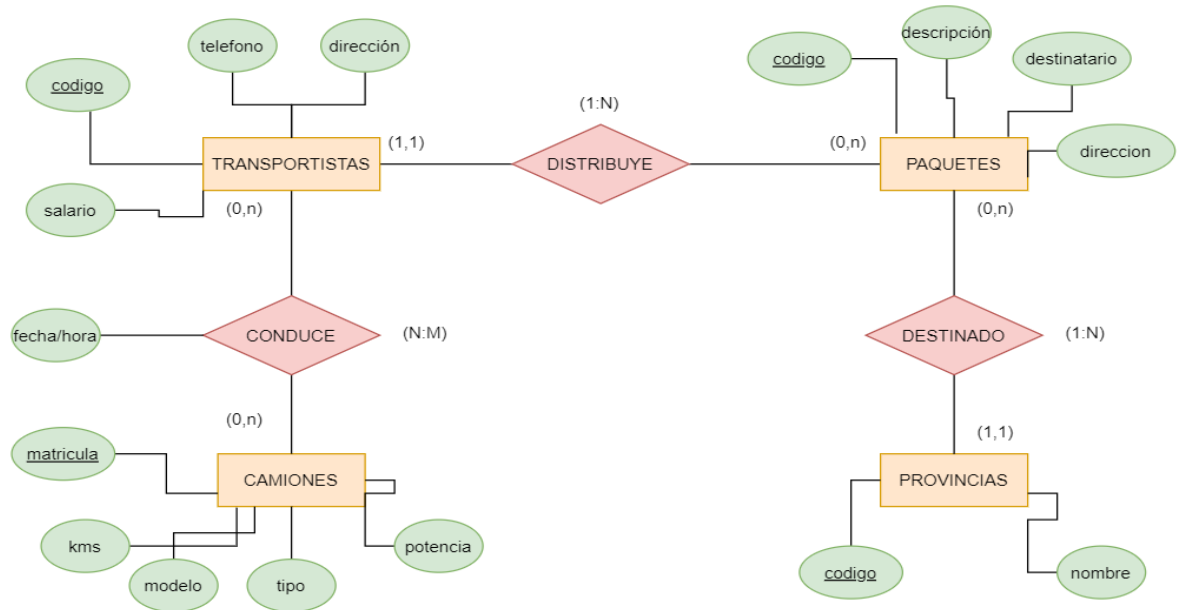
2.3.6 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ESCUELA)



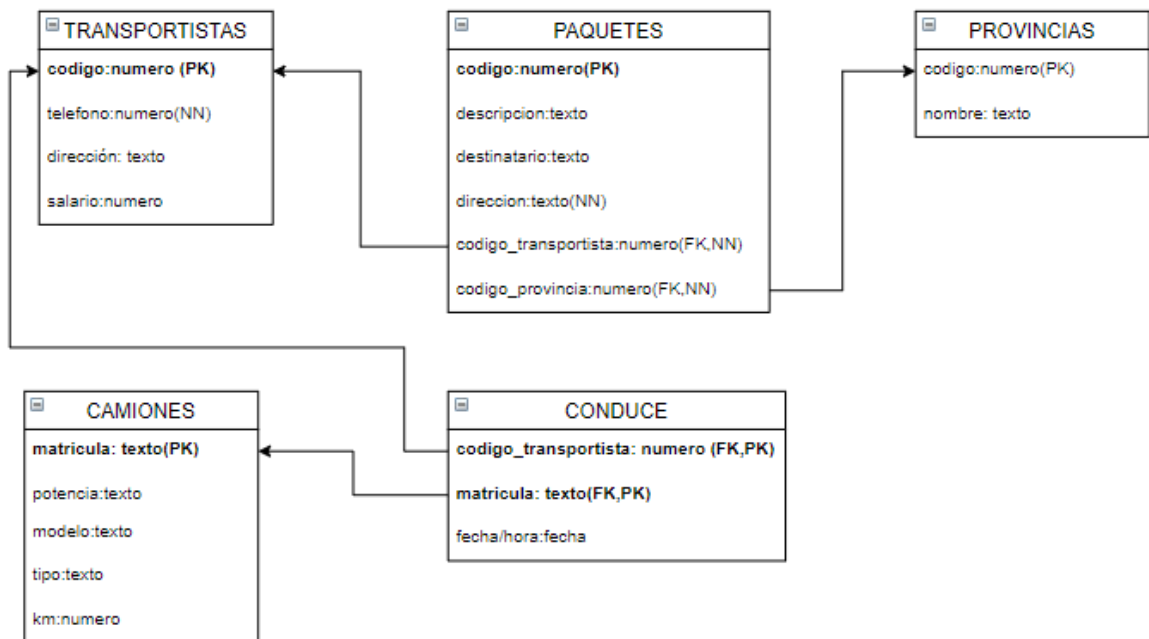
SOLUCION:



2.3.7 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (EMPRESA TRANSPORTE)

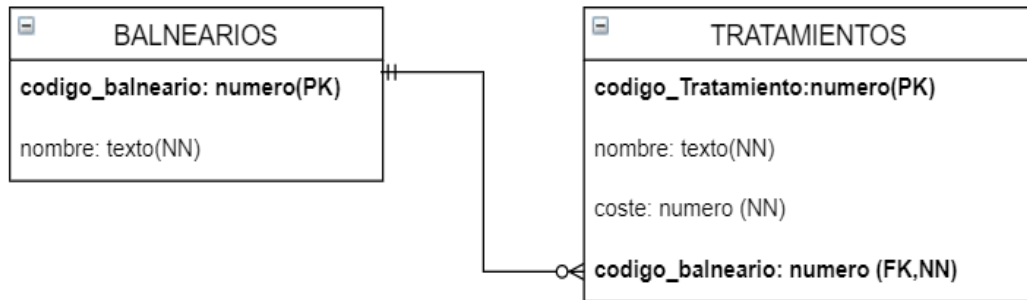


SOLUCIÓN:

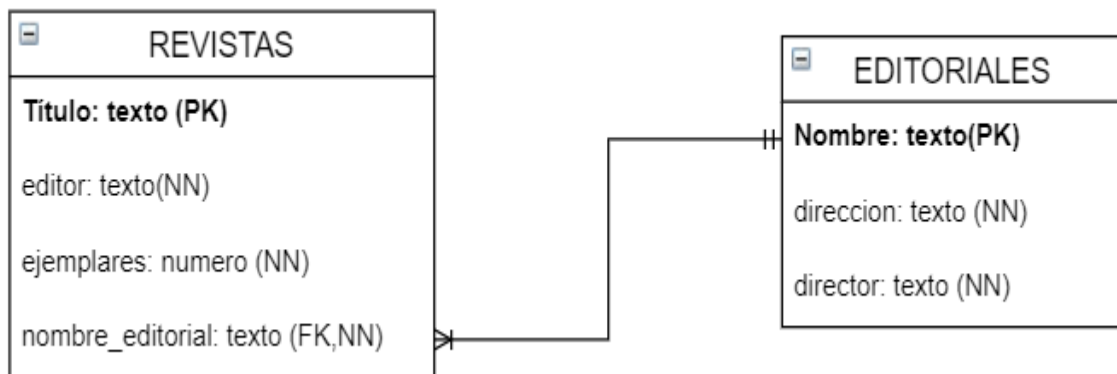


2.4 Cardinalidad del modelo relacional

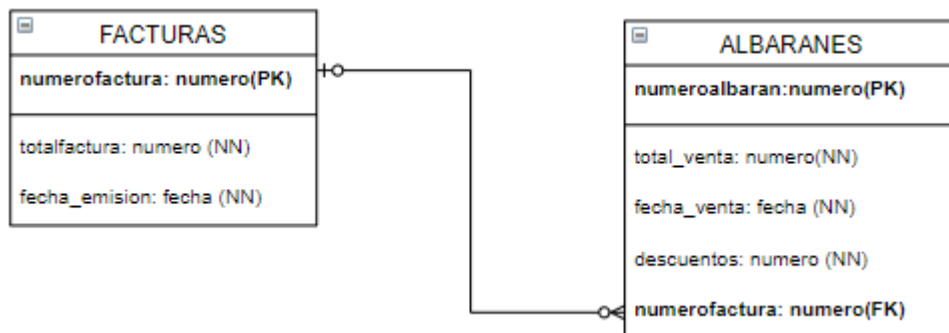
2.4.1 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio BALNEARIO



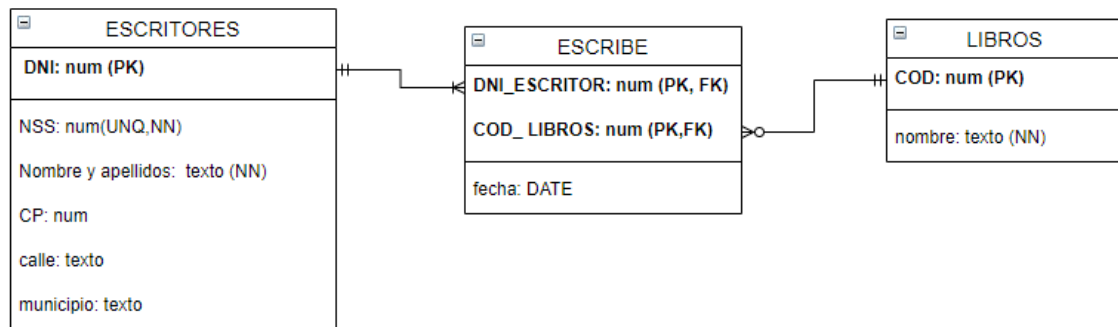
2.4.2 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio REVISTAS



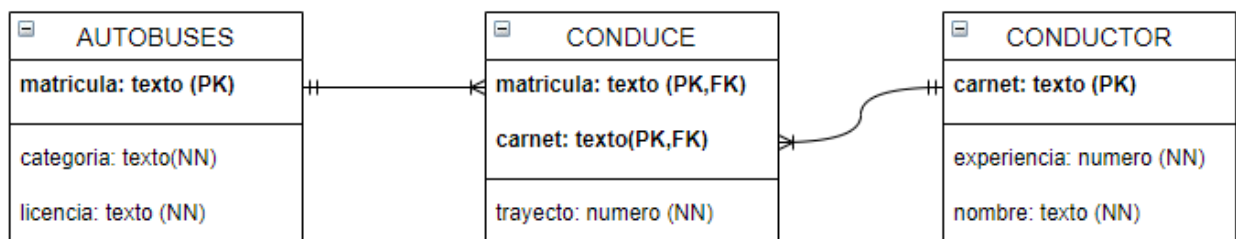
2.4.3 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ALBARANES



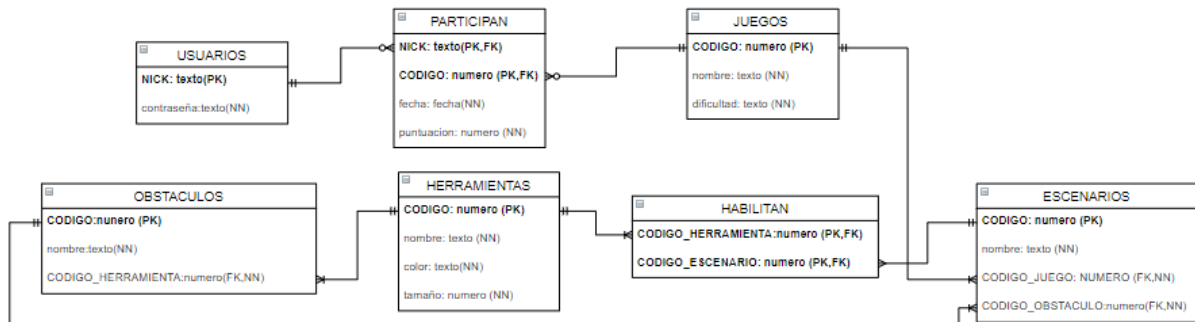
2.4.4 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ESCRITORES - LIBROS



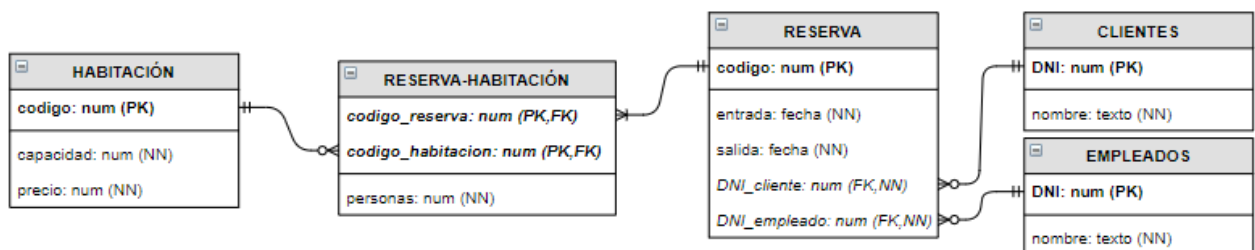
2.4.5 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio CONDUCTORES



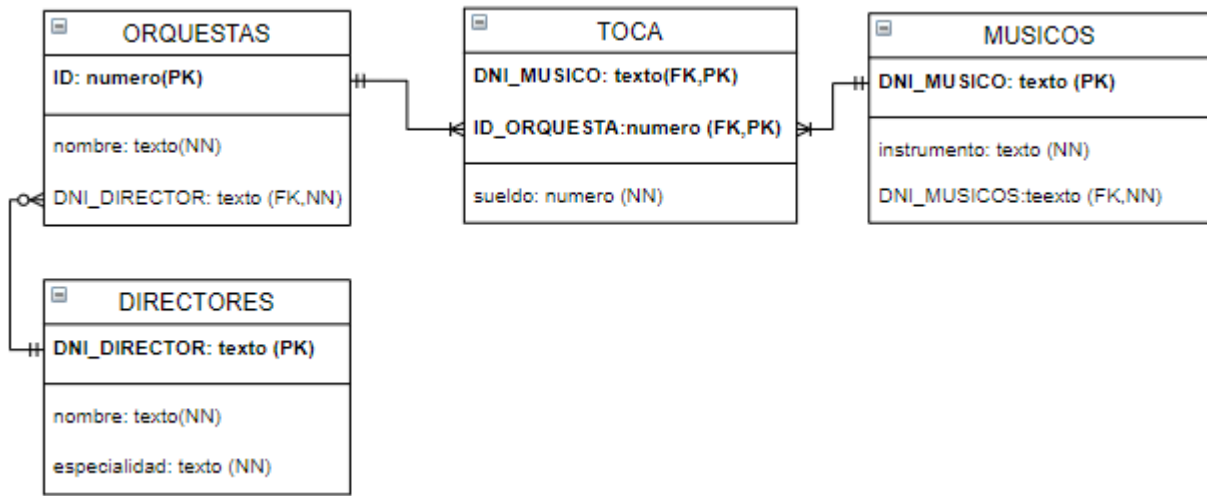
2.4.6 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio VIDEOJUEGOS



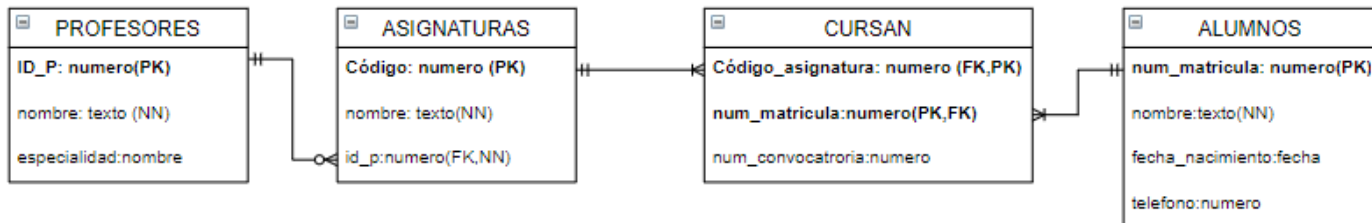
2.4.7 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio HOTEL



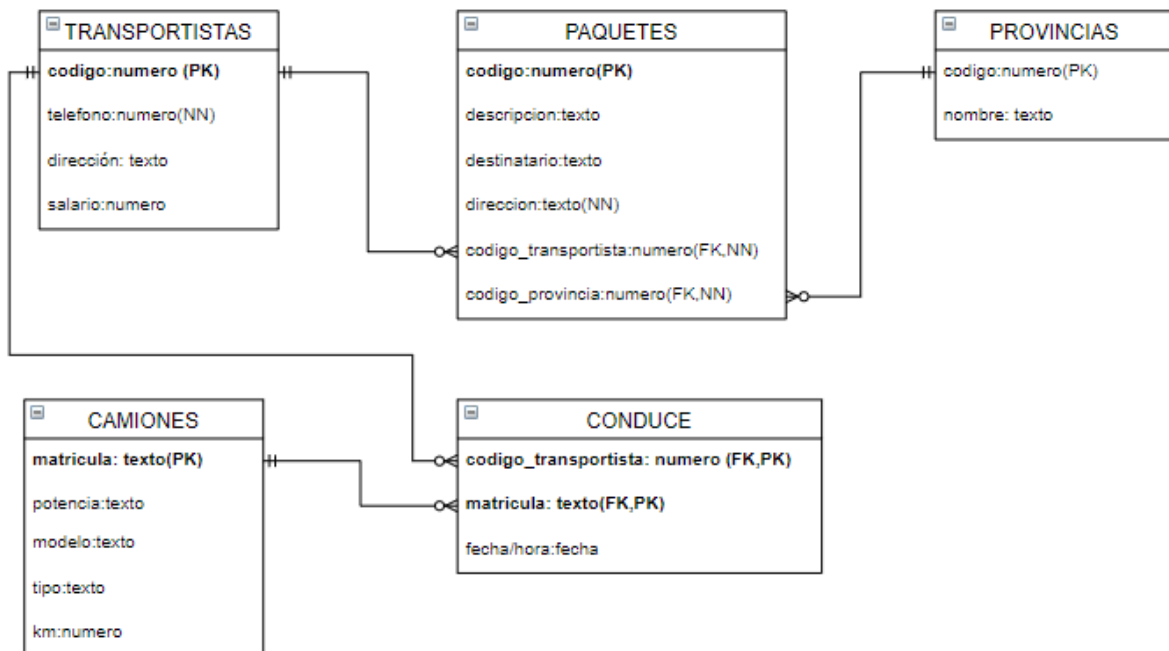
2.4.8 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ORQUESTA



2.4.9 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio ESCUELA



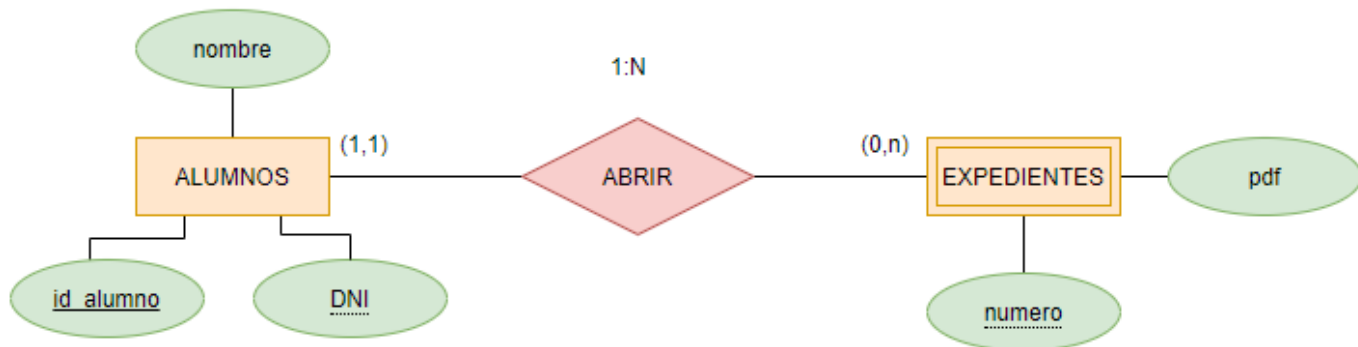
2.4.10 Lleva a cabo la cardinalidad del ejercicio EMPRESA TRANSPORTE



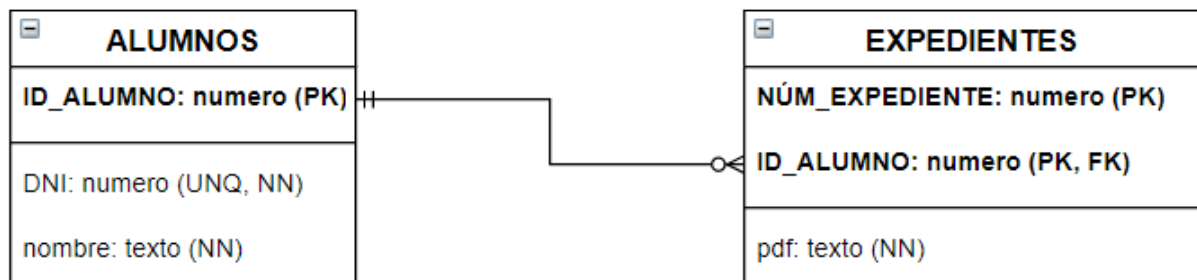
3 Transformación del modelo conceptual al modelo lógico III

3.1 Transformación de entidades débiles

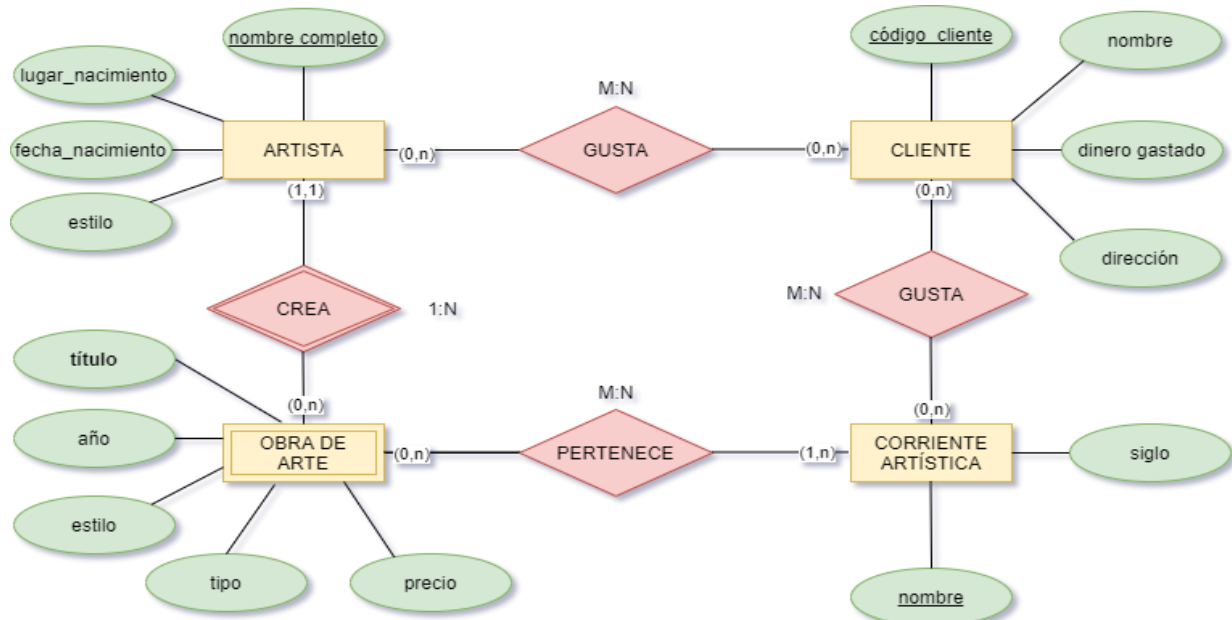
3.1.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ALUMNOS - EXPEDIENTES)



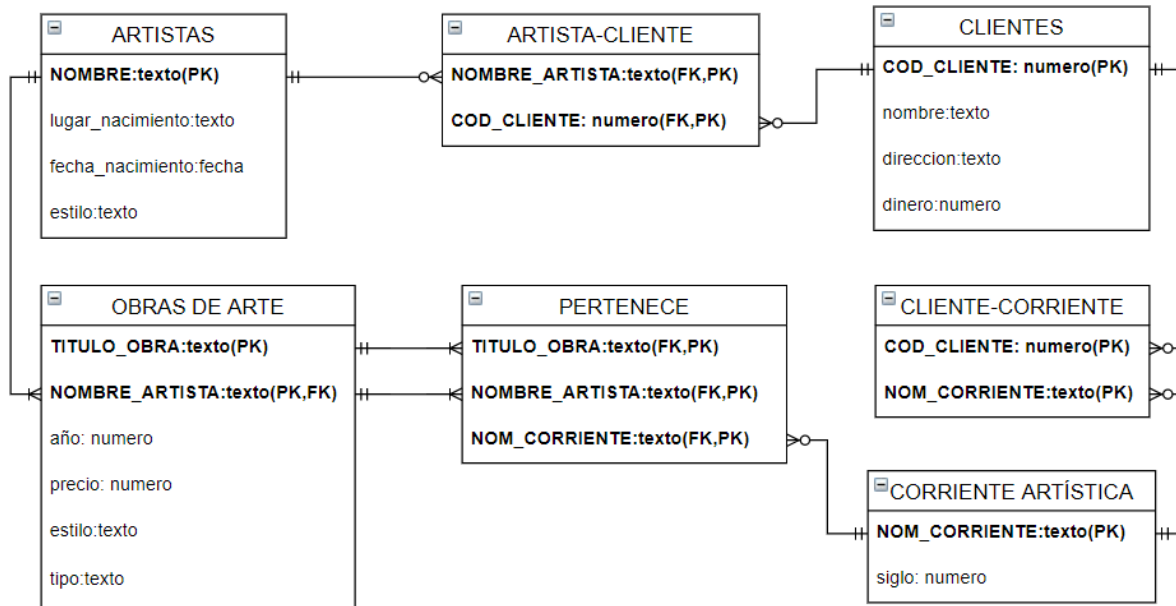
SOLUCIÓN:



3.1.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (GALERÍA DE ARTE)

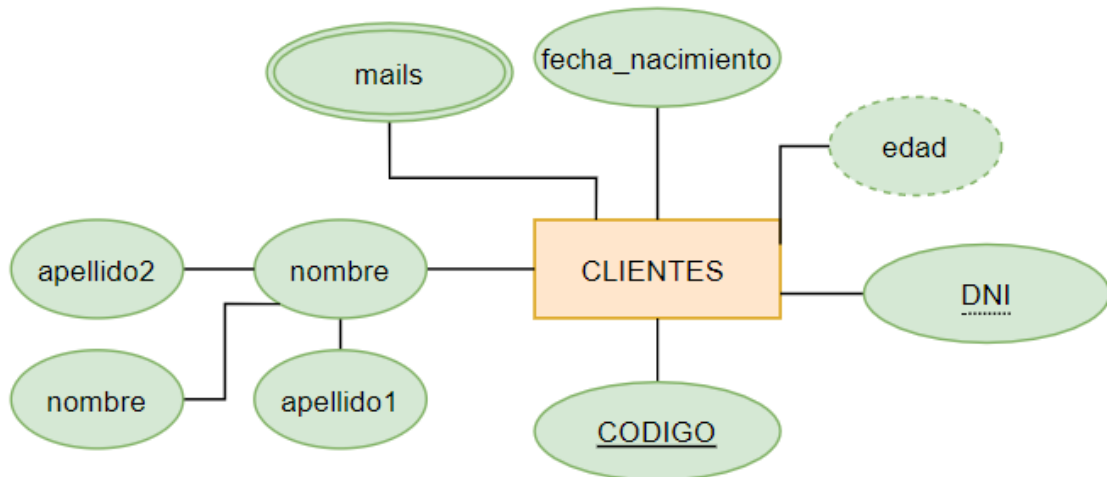


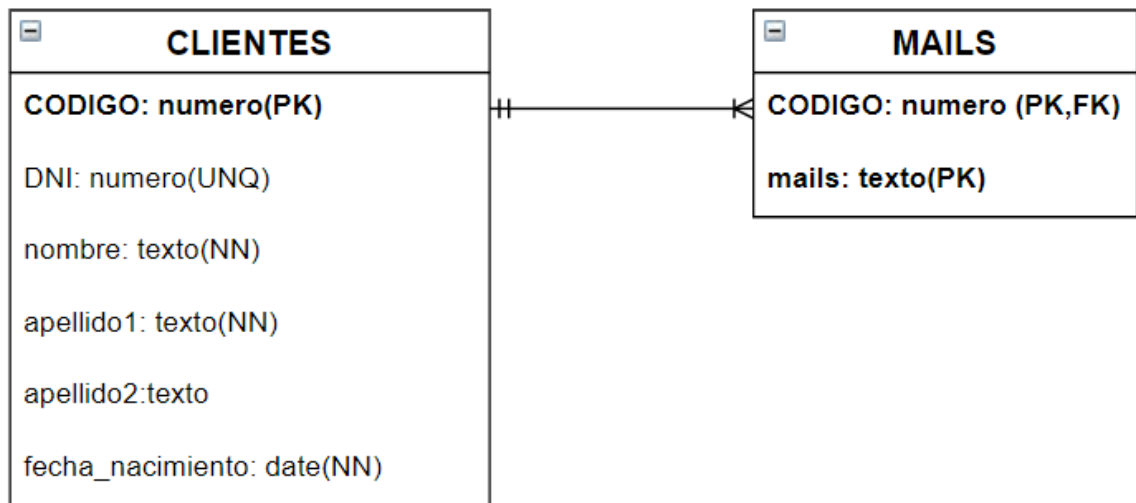
SOLUCIÓN



3.2 Transformación de atributos multivaluados

3.2.1 Transforma el siguiente diagrama E/R a modelo relacional (MAILS)

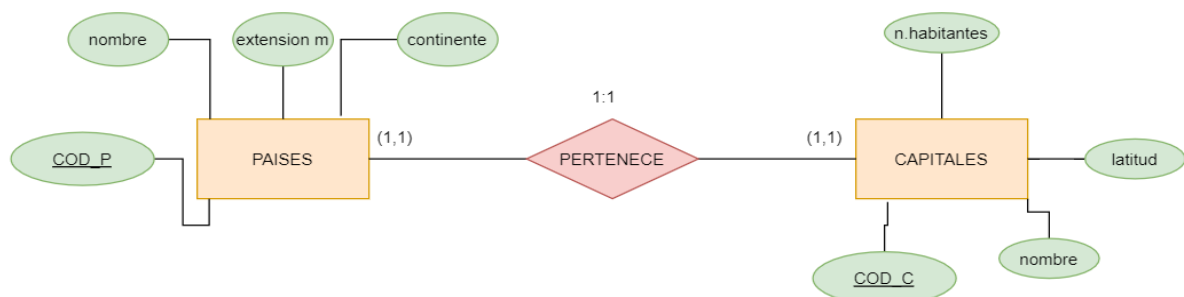




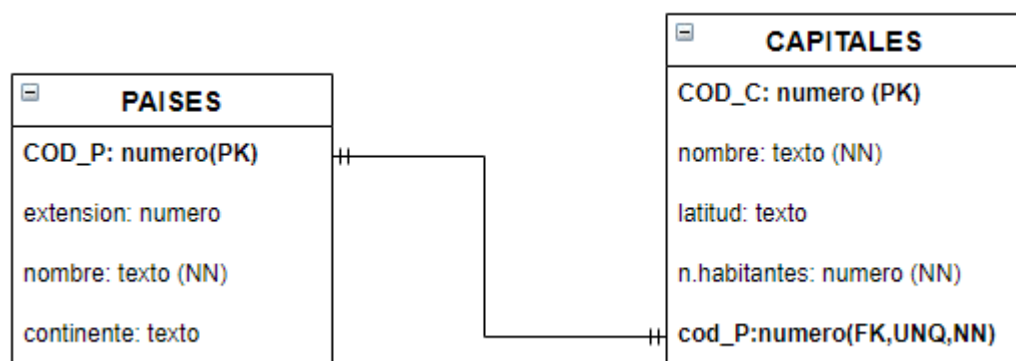
3.3 Transformación de relaciones uno a uno

3.3.1 Ambas entidades participan con cardinalidad (1,1)

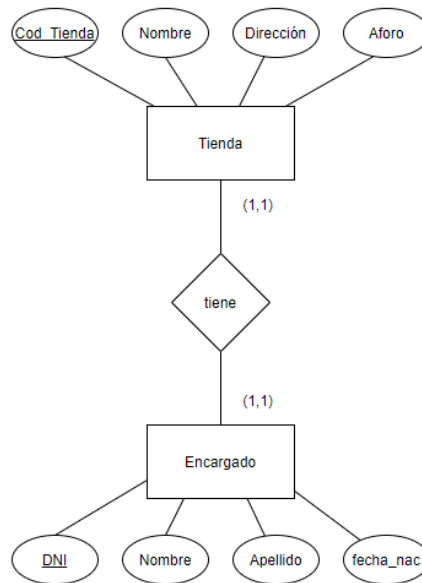
3.3.1.1 Transforma el siguiente diagrama E/R a modelo relacional (PAÍSES - CAPITALS)



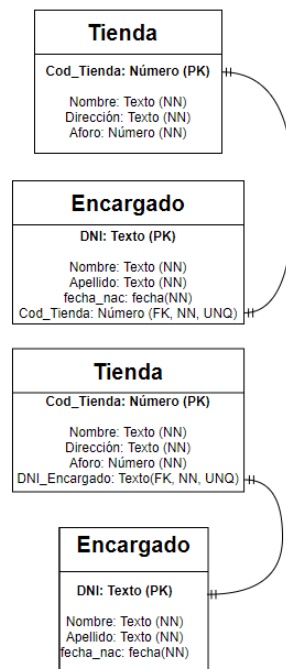
SOLUCIÓN:



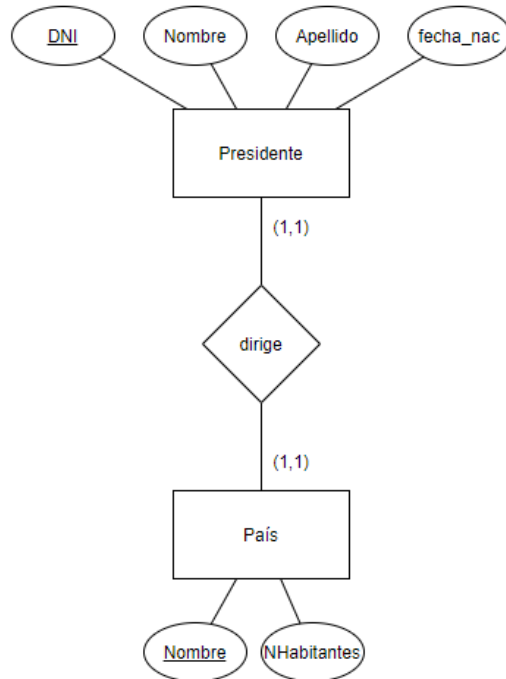
3.3.1.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (ENCARGADO)



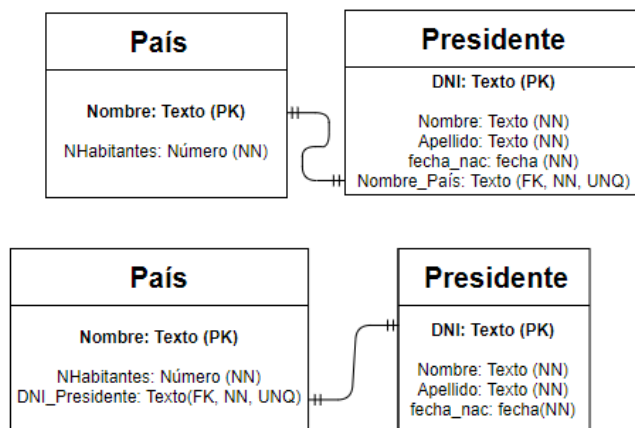
SOLUCION:



3.3.1.3 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (PRESIDENTE)

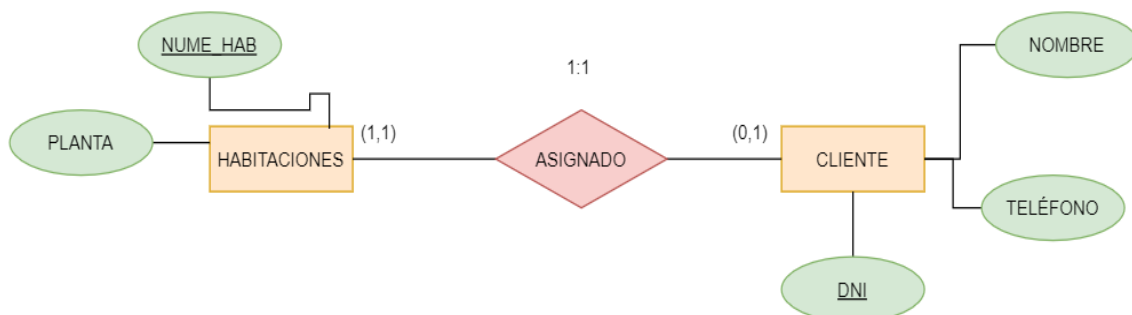


SOLUCION:

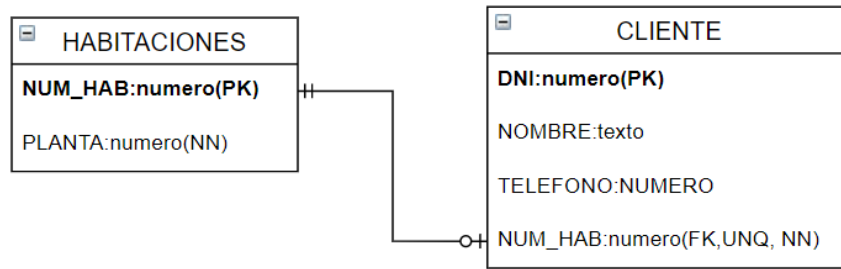


3.3.2 Una entidad participa con cardinalidad (0,1)

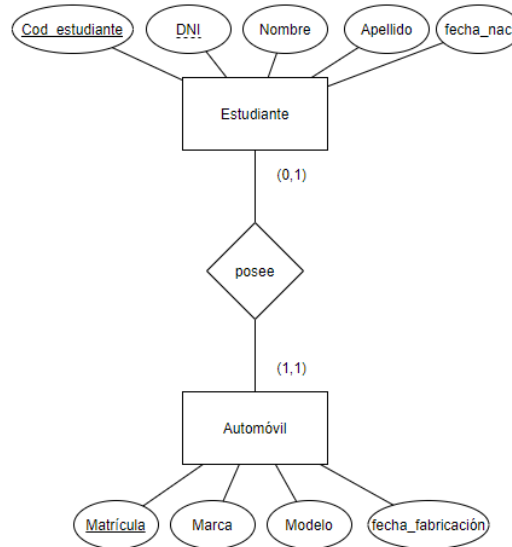
3.3.2.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (HABITACION)



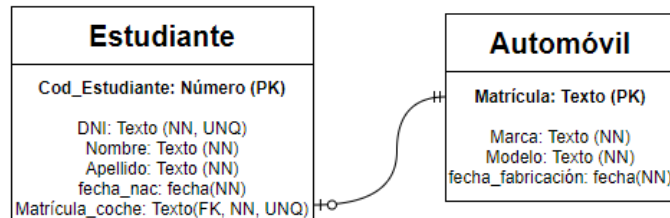
SOLUCION:



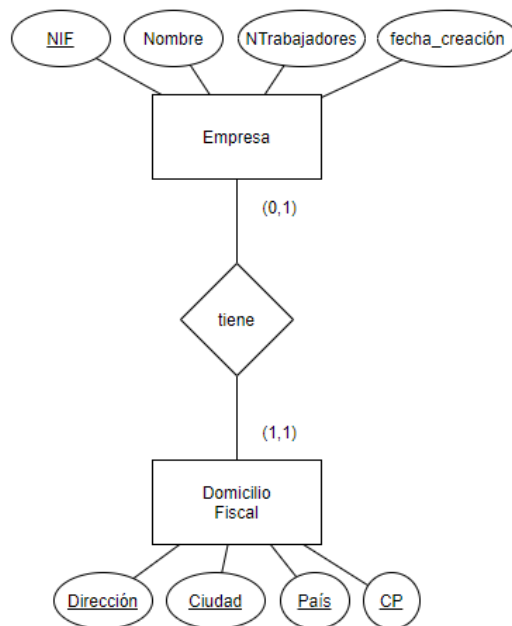
3.3.2.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (AUTOMÓVIL-ESTUDIANTE)



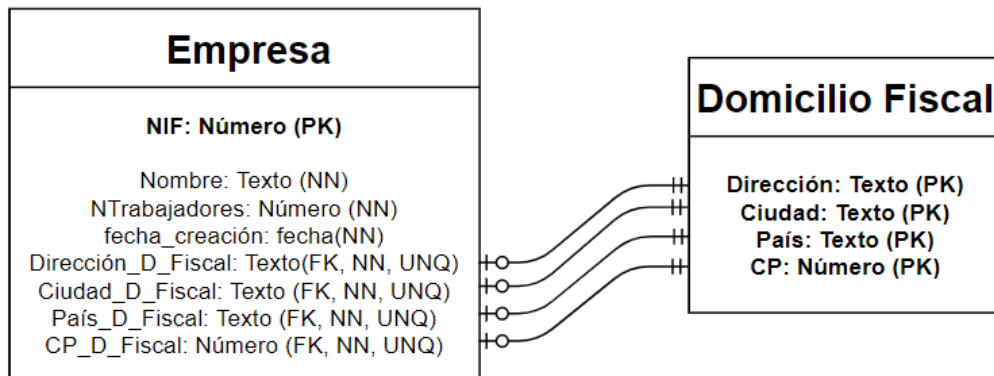
SOLUCION:



3.3.2.3 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (DOMICILIO FISCAL)

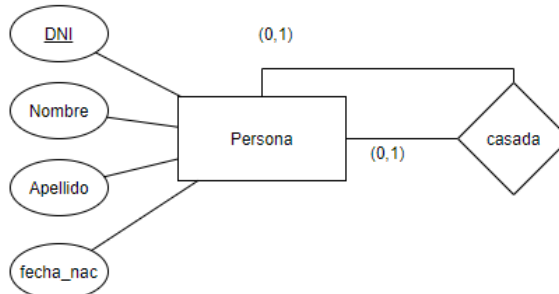


SOLUCION:

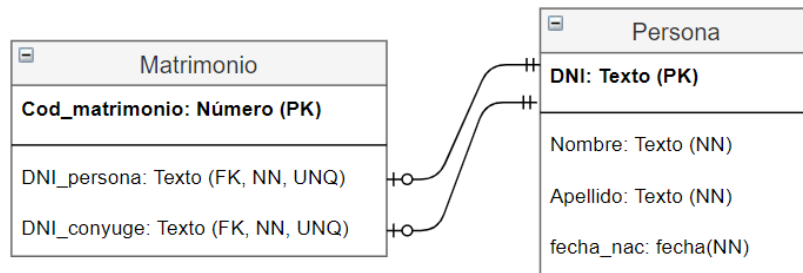


3.3.3 Ambas entidades participan con cardinalidad (0,1)

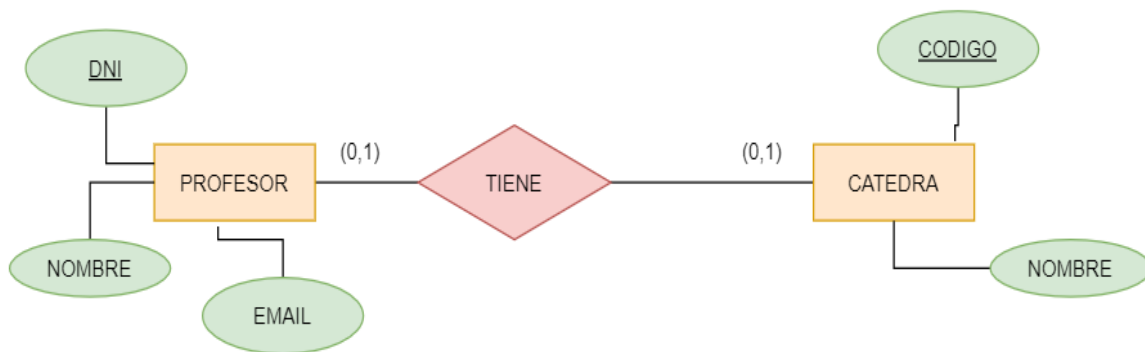
3.3.3.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (MATRIMONIO)



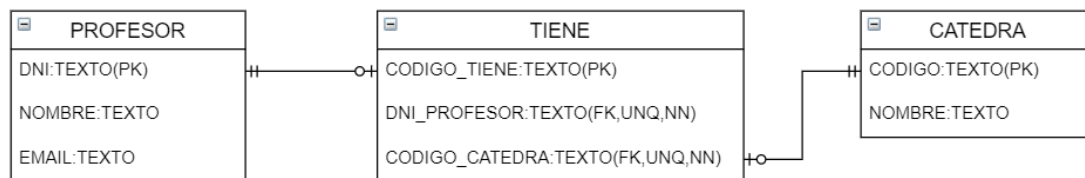
SOLUCION:



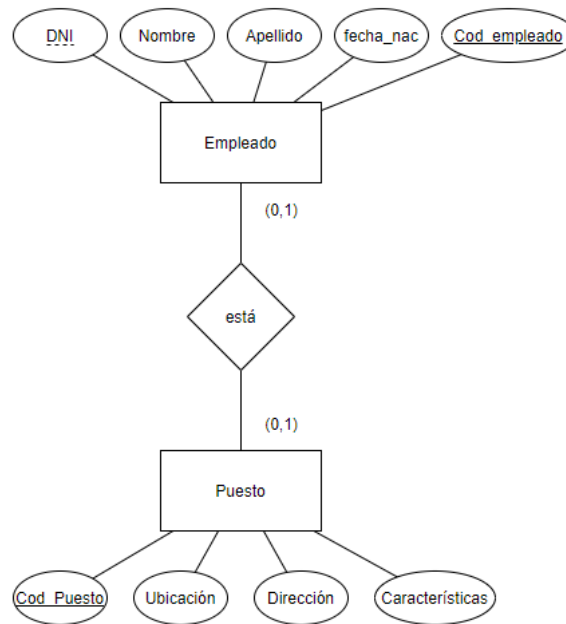
3.3.3.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (CATEDRÁTICO)



SOLUCION:



3.3.3.3 Transforma el siguiente diagrama E/R en modelo relacional (EMPLEADO - PUESTO)

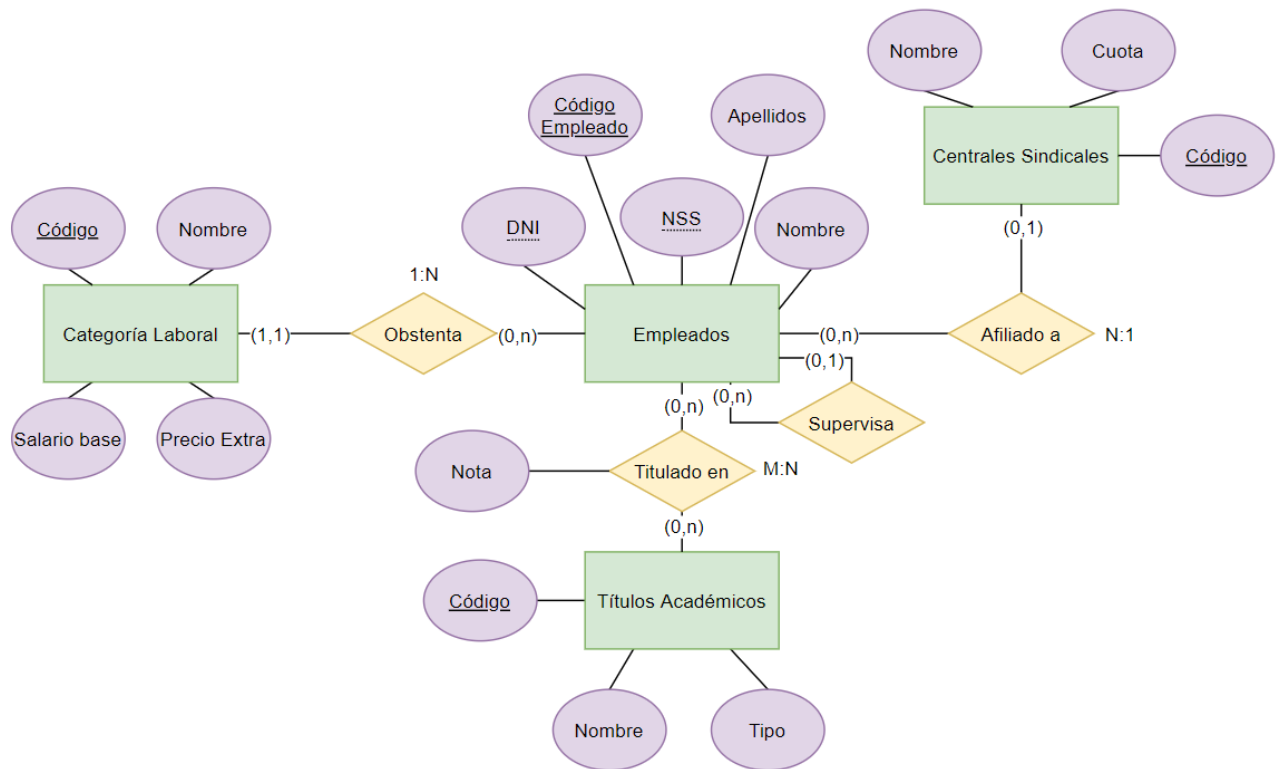


SOLUCION:

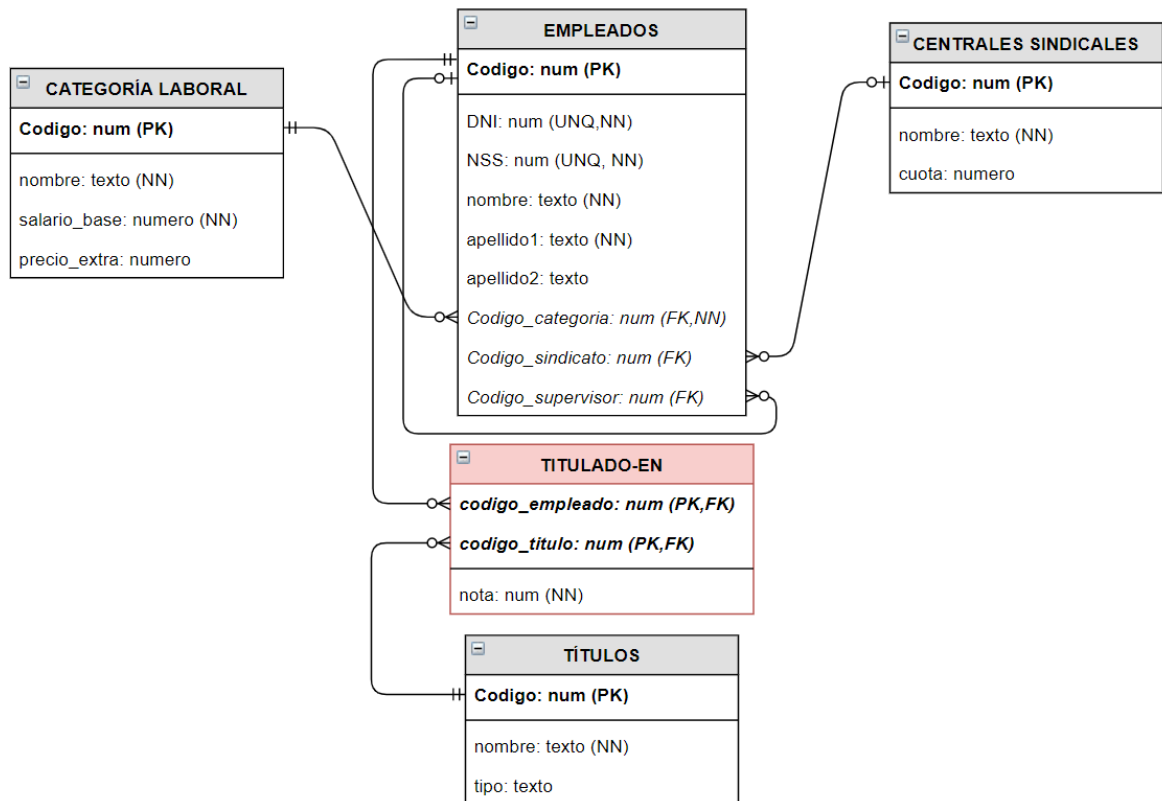


3.4 Transformación de las relaciones reflexivas

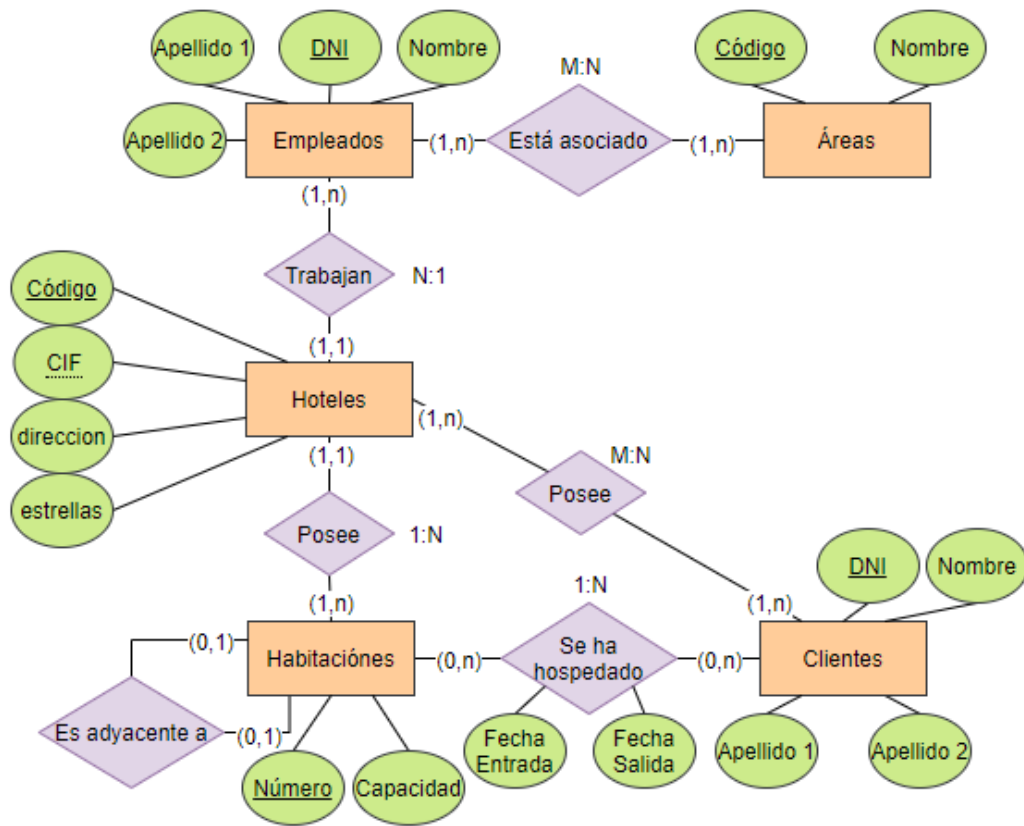
3.4.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (PERSONAL)



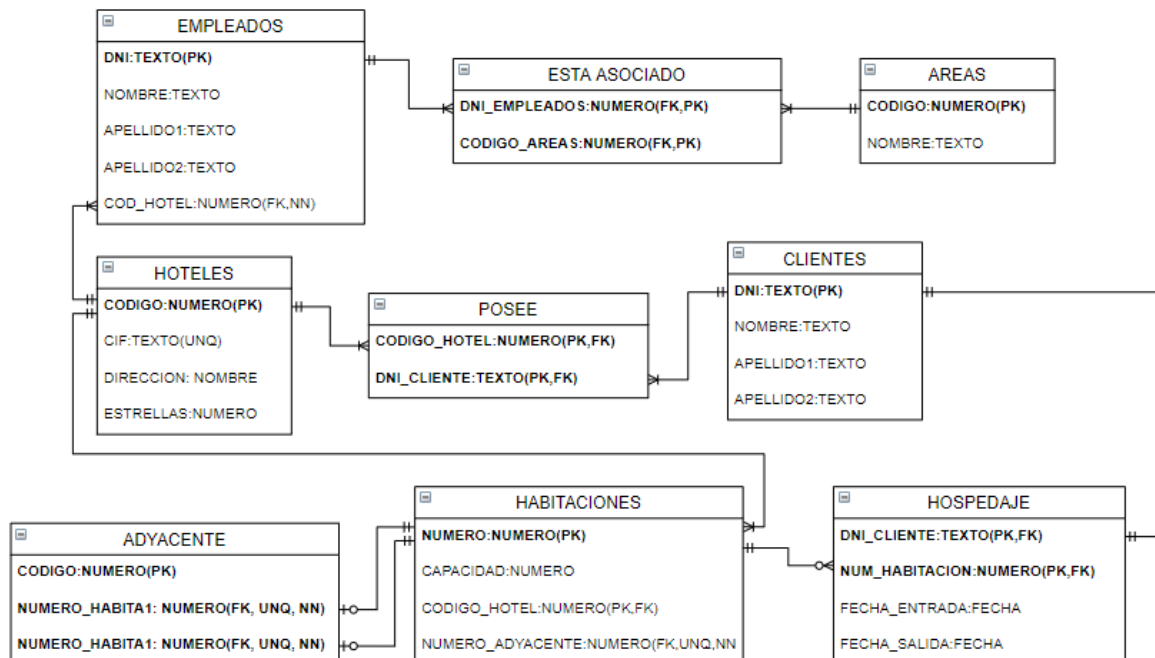
SOLUCIÓN:



3.4.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (PERSONAL - HOTEL)

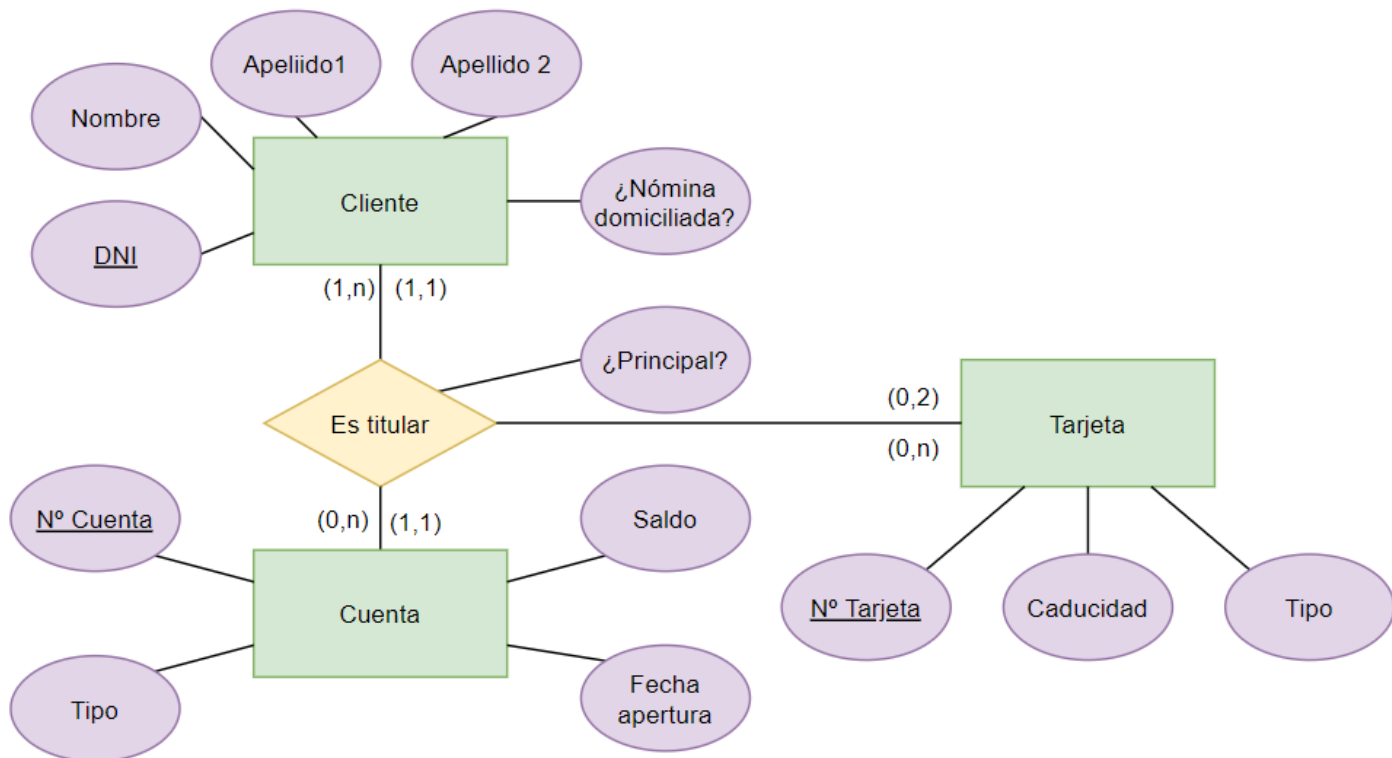


SOLUCION:

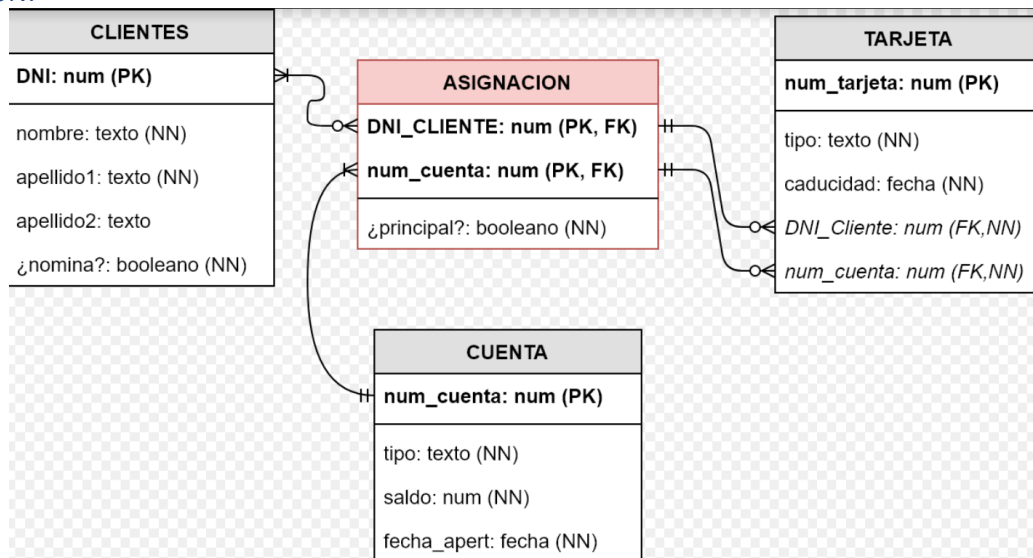


3.5 Transformación de relaciones ternarias

3.5.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (BANCO)

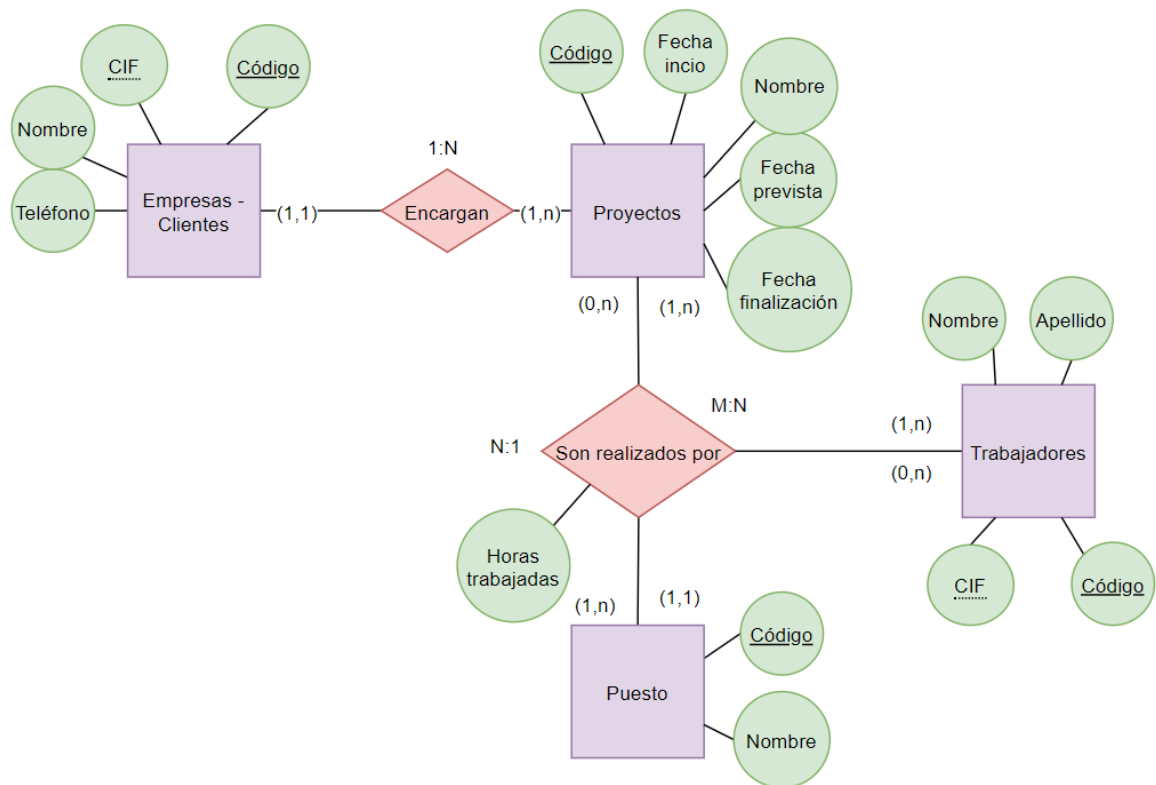


SOLUCIÓN:

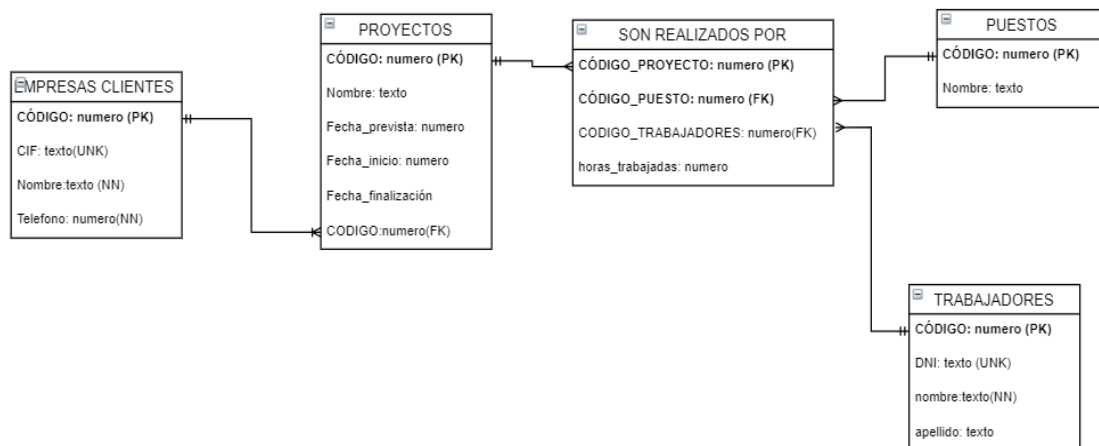


Revisar

3.5.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (EMPRESA SOFTWARE)



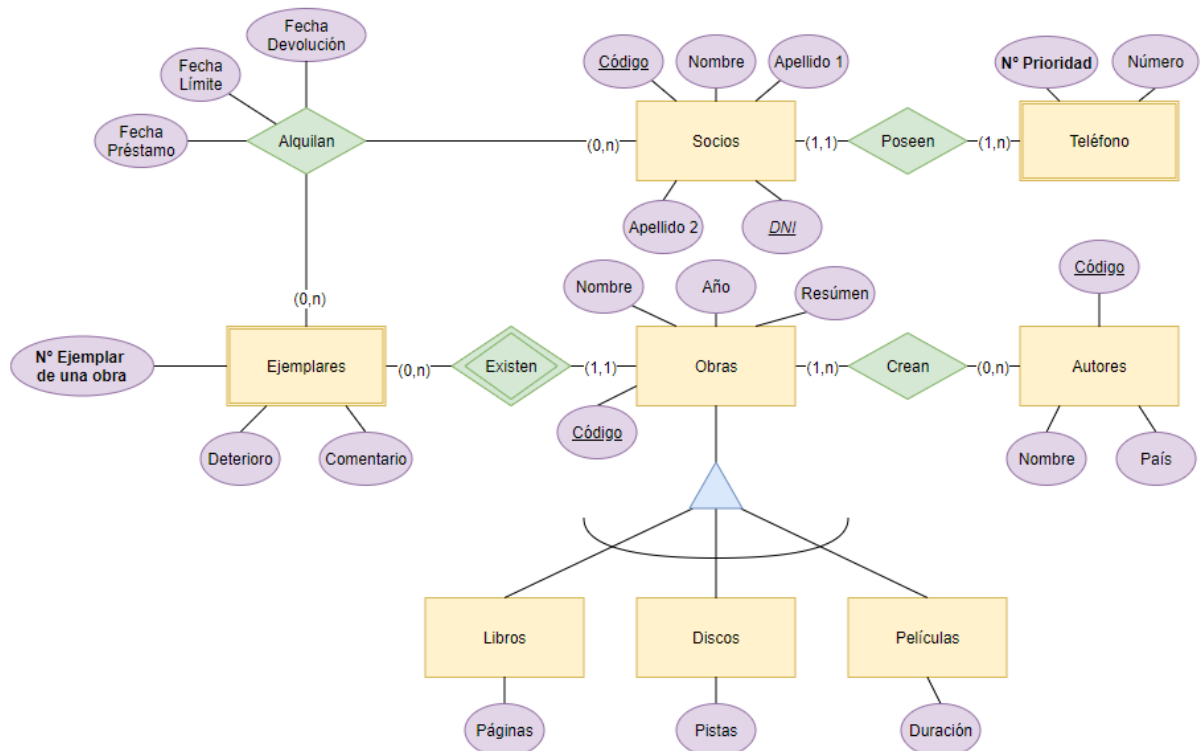
SOLUCIÓN:



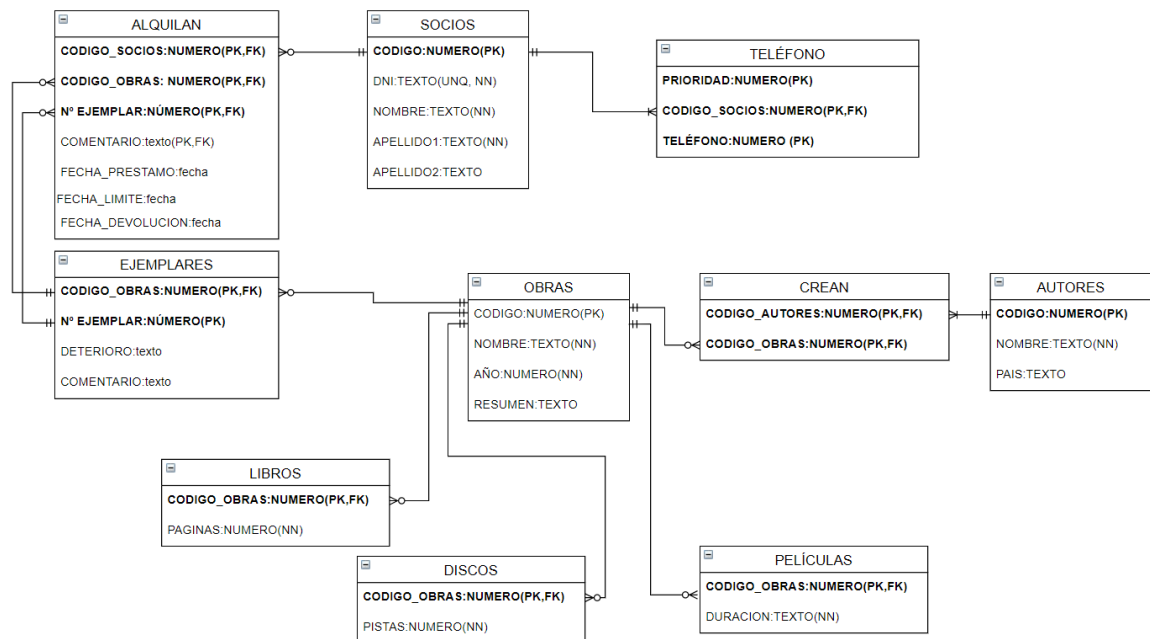
Revisar

3.6 Transformación de jerarquías

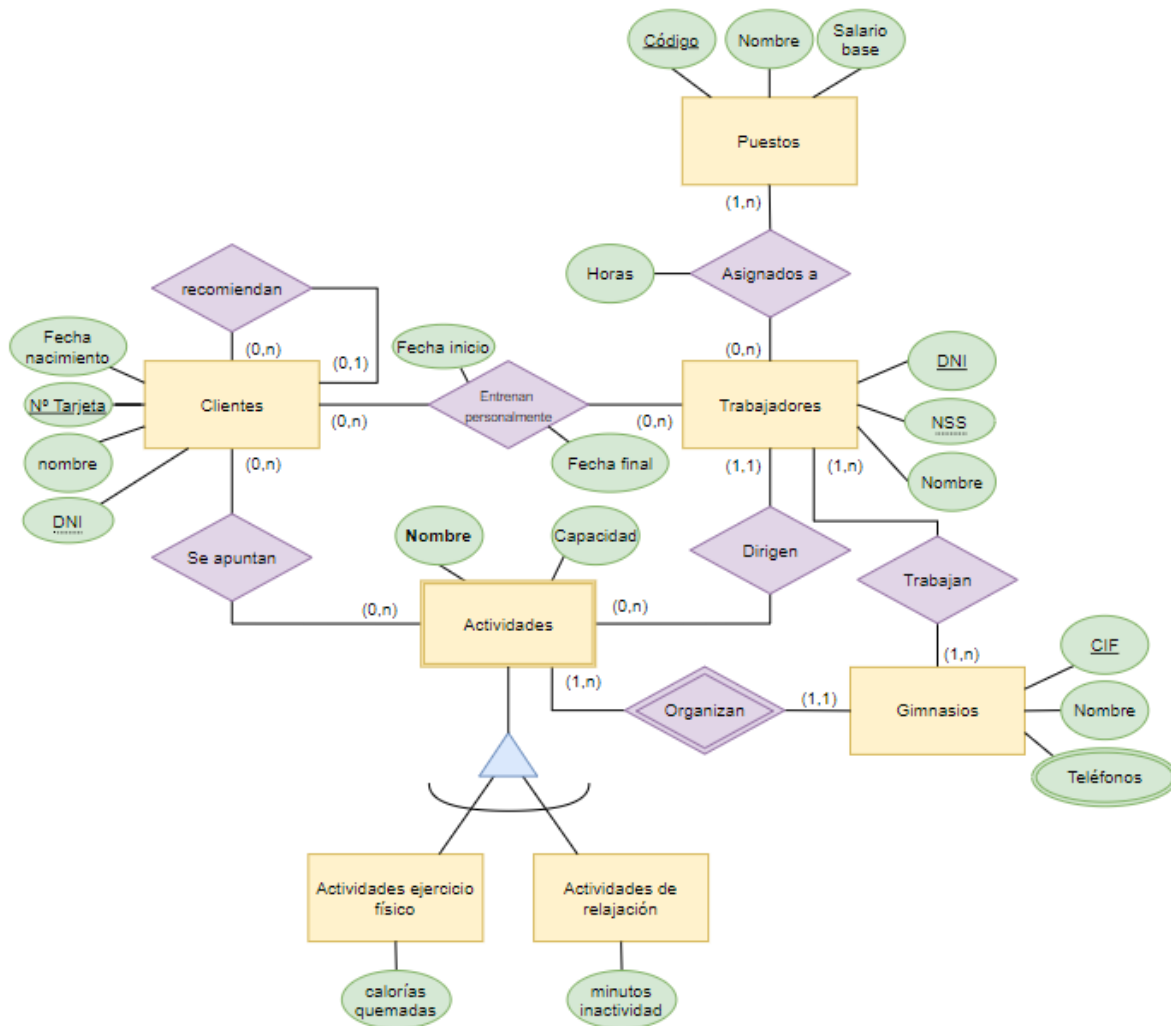
3.6.1 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (BIBLIOTECA)



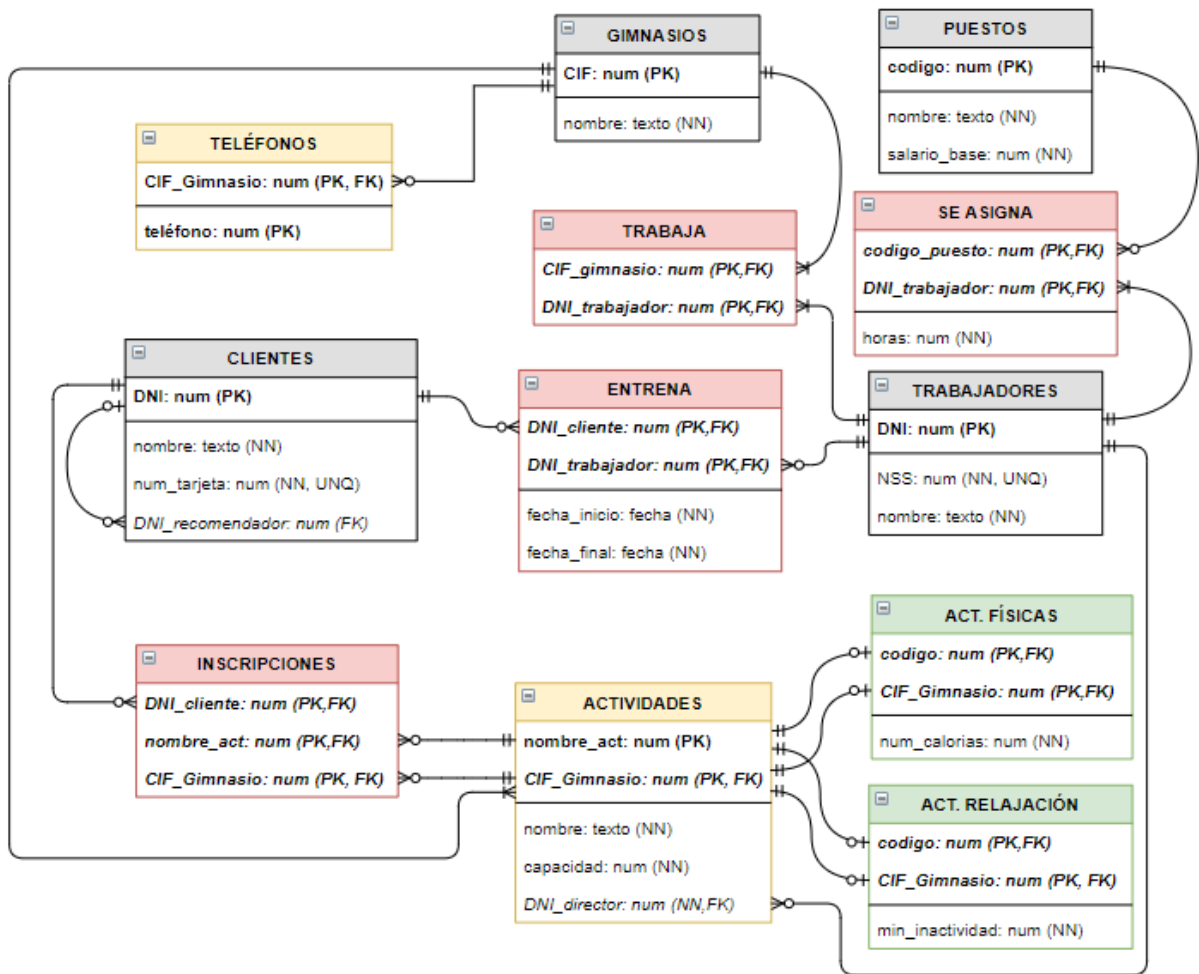
SOLUCION:



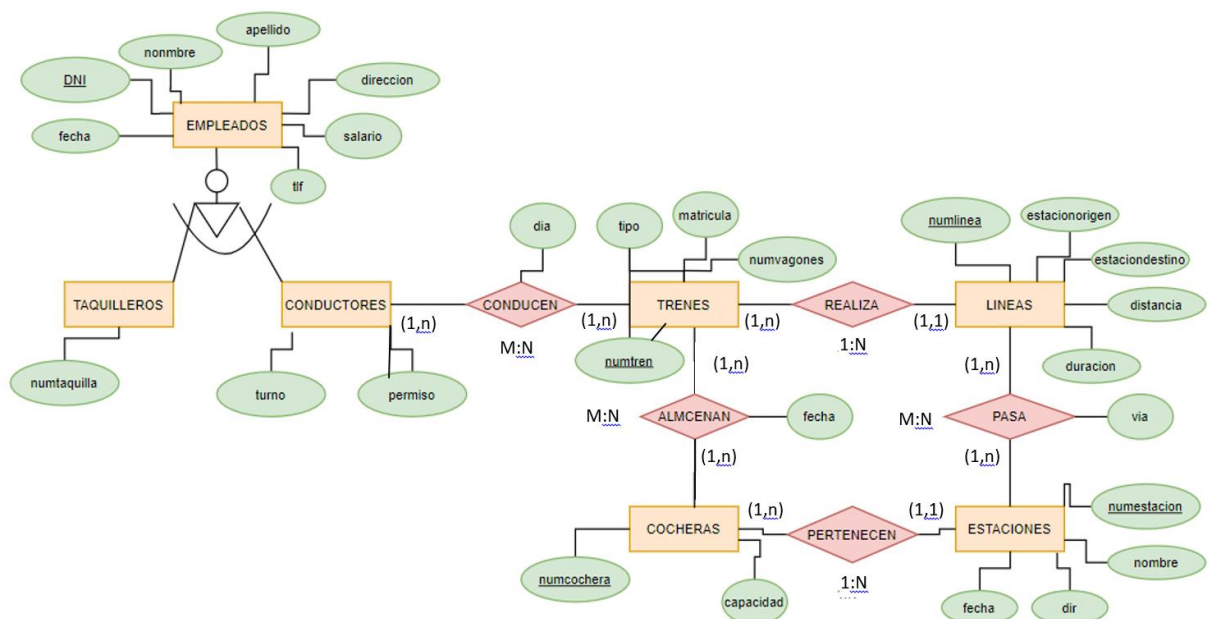
3.6.2 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (GIMNASIO)



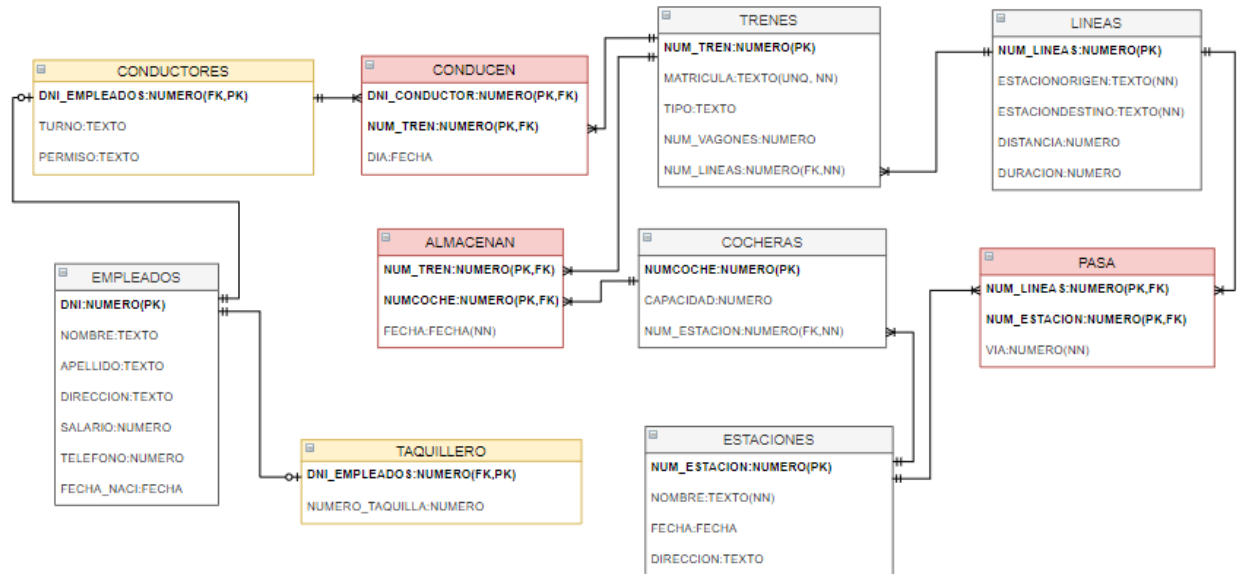
SOLUCIÓN:



3.6.3 Transforma el siguiente diagrama E/R en el modelo relacional (TRENES)



SOLUCION:



4 NORMALIZACIÓN

4.1 Cursos

Dado el siguiente esquema de Relación con los datos de cursillos:

Cursos (codcurso, nomcurso, fecini, fecfin, codprofe, nomprofe, coddepar, nomdepar, codalum, nomalumn, diralum, nota)

Y sabiendo que:

1. Todos los cursos tienen un único profesor, y un mismo profesor puede serlo de más de un curso
2. En un curso se matriculan muchos alumnos, y un mismo alumno puede matricularse en varios cursos
3. Los profesores se organizan en departamentos. De modo que un departamento agrupa a varios profesores, pero un profesor no puede estar adscrito a más de un departamento.

Se pide: normalizar la relación hasta la 3FN **razonando las sucesivas normalizaciones.**

1FN

Una tabla está en primera forma normal, si impide que un atributo de una tupla (fila), pueda tomar más de un valor.

La tabla **Cursos** no está en 1FN ya que los atributos codalum, nomalumn, diralum, y nota pueden tomar más de un valor en una misma tupla. Existe una dependencia multivaluada:

$$\text{Codcurso} \twoheadrightarrow \{\text{codalum}, \text{nomalumn}, \text{diralum}, \text{nota}\}$$

Para normalizar la tabla a 1FN descomponemos Cursos en:

Cursos (codcurso, nomcurso, fecini, fecfin, codprofe, nomprofe, coddepar, nomdepar)

Notas (codcurso, codalum, nomalumn, diralum, nota)

2FN

Una tabla está en 2FN cuando, está en 1FN y toda la clave principal hace dependientes al resto de atributos. Si existen atributos que dependen sólo de parte de la clave, entonces esa parte de la clave y esos atributos formarán otra tabla.

La tabla **Cursos** está en 2FN por definición al ser la clave simple.

La tabla **Notas** no está en 2FN, porque hay atributos que no son clave (nomalumn, diralumn), que dependen sólo de "una parte" de la clave (de codalumn), y no de la clave completa (codcurso, codalumn):

$\{\text{codcurso, codalumn}\} \rightarrow \text{nota}$

$\text{codalumn} \rightarrow \{\text{nomalumn, diralumn}\}$

Para pasar **Notas** a 2FN la descomponemos en:

Notas (codcurso, codalumn, nota)

Alumnos (codalumn, nomalumn, diralumn)

3FN

Una tabla está en 3FN cuando, está en 2FN y ningún atributo depende funcionalmente de atributos que no son clave.

Notas y **Alumnos** están en 3FN porque no tienen dependencias transitivas.

Cursos no está en 3FN, porque hay un atributo (nomprofe) que no depende de la clave, sino de otro atributo que no es clave (codprofe).

$\text{codcurso} \rightarrow \text{codprofe} \rightarrow \{\text{nomprofe, coddepar, nomdepar}\}$

Para pasar **Cursos** a 3FN la descomponemos en:

Cursos (codcurso, nomcurso, fecini, fecfin, codprofe)

Profesores (codprofe, nomprofe, coddepar, nomdepar)

Atención! porque **Profesores** no queda en 3FN, ya que nomdepar depende de coddepar.

$\text{codprofe} \rightarrow \text{coddepar} \rightarrow \text{nomdepar}$

Para pasar **Profesores** a 3FN la descomponemos en:

Profesores (codprofe, nomprofe, coddepar)

Departamentos (coddepar, nomdepar)

Resultado del proceso de normalización

Cursos(codcurso, nomcurso, fecini, fecfin, codprofe)

Profesores(codprofe, nomprofe, coddepar)

Departamentos(coddepar, nomdepar)

Notas(codcurso, codalumn, nota)

Alumnos(codalumn, nomalumn, diralumn)

4.2 Suministros

Dado el siguiente esquema con los datos relativos a los suministradores de piezas:

Suministros (codsumin, nomsumi, dirsumi, codpieza, nompieza, codciudad, nomciudad, cantidad)

Y sabiendo que:

1. A una ciudad son varios los suministradores que llegan, aunque cada suministrador lo hace a una única ciudad
2. Un suministrador ofrece muchas piezas, y una misma pieza es servida por varios suministradores.
3. Cantidad es la cantidad suministrada de determinada pieza por determinado suministrador

Se pide: normalizar la relación hasta la 3FN **razonando las sucesivas normalizaciones**.

1FN

Una tabla está en primera forma normal, si impide que un atributo de una tupla (fila), pueda tomar más de un valor.

Suministros no está en 1FN ya que los atributos codpieza, nompieza y cantidad pueden tomar más de un valor en una misma tupla. Tiene una dependencia multivaluada:

$\text{codsumin} \rightarrow \{\text{codpieza}, \text{nompieza}, \text{cantidad}\}$

Para normalizar **Suministros** a 1FN la descomponemos en:

Suministradores (codsumin, nomsumi, dirsumi, codciudad, nomciudad)

Suministros (codsumin, codpieza, nompieza, cantidad)

2FN

Una tabla está en 2FN cuando, está en 1FN y toda la clave principal hace dependientes al resto de atributos. Si existen atributos que dependen sólo de parte de la clave, entonces esa parte de la clave y esos atributos formarán otra tabla.

Suministradores está en 2FN porque, además de estar en 1FN, su clave está formada por un único atributo.

Suministros no está en 2FN, porque hay un atributo que no es clave (nompieza), que depende sólo de "parte" de la clave (de codpieza), y no de la clave completa.

$\{\text{codsumin}, \text{codpieza}\} \rightarrow \text{cantidad}$

$\text{codpieza} \rightarrow \text{nompieza}$

Para pasar **Suministros** 2FN la descomponemos en:

Suministros (codsumin, codpieza, cantidad)

Piezas (codpieza, nompieza)

3FN

Una tabla está en 3FN cuando, está en 2FN y ningún atributo depende funcionalmente de atributos que no son clave.

Suministros y **Piezas** están en 3FN porque no tienen ninguna dependencia transitiva.

Suministradores no está en 3FN, porque hay un atributo (nomciudad) que no depende de la clave, sino de otro atributo que no es clave (codciudad). Es decir, para conocer el nombre de una ciudad, me basta con conocer el código de la ciudad y no necesito la clave de la relación que es codsumin.

$\text{codsumin} \rightarrow \text{codciudad} \rightarrow \text{nomciudad}$

Para pasar **Suministros** a 3FN la descomponemos en:

Suministradores (codsumin, nomsumin, dirsumni, codciudad)

Ciudades (codciudad, nomciudad)

Resultado del proceso de normalización

Tablas o Relaciones resultado del proceso de normalización:

Suministradores (codsumin, nomsumin, dirsumni, codciudad)

Ciudades (codciudad, nomciudad)

Suministros (codsumin, codpieza, cantidad)

Piezas (codpieza, nompieza)

4.3 Doctores

Dada la siguiente relación:

Doctores (coddactor, nomdoctor, dirdoctor, codespecialidad, nomespecialidad, codenfermera, nomenfermera, direnfermera, codpaciente, nompaciente, dirpaciente)

Que almacena la información sobre diversos Doctores, sus Pacientes y las enfermeras con las que trabajan, se cumplen las siguientes reglas semánticas:

1. Cada doctor tiene una sola especialidad. De una misma especialidad existen datos de varios doctores.
2. Un doctor atiende a varios pacientes. Un paciente es atendido por varios doctores.
3. Cada doctor trabaja con varias enfermeras. Una enfermera trabaja con un doctor.

Se pide: normalizar la relación hasta la 3FN **razonando las sucesivas normalizaciones**.

1FN

Una tabla está en primera forma normal, si no tiene dependencias multivaluadas. **Doctores** no está en 1FN ya que los atributos codenfermera, nomenfermera, direnfermera, codpaciente, nompaciente, dirpaciente pueden tomar más de un valor en una misma tupla.

$\text{coddactor} \rightarrow \{\text{codenfermera}, \text{nomenfermera}, \text{direnfermera}\}$

$\text{coddactor} \rightarrow \{\text{codpaciente}, \text{nompaciente}, \text{dirpaciente}\}$

Para normalizar **Doctores** a 1FN la descomponemos en:

Doctores (coddactor, nomdoctor, dirdoctor, codespecialidad, nomespecialidad)

Enfermeras (coddactor, codenfermera, nomenfermera, direnfermera)

atención a la clave codenfermera !! porque a una enfermera le corresponde un doctor.

Doctores_Pacientes (coddactor, codpaciente, nompaciente, dirpaciente)

clave coddactor+codpaciente porque a un doctor le corresponden varios pacientes y a un paciente varios doctores (N:M)

2FN

Una tabla está en 2FN cuando, está en 1FN y **toda la clave principal** hace dependientes al resto de atributos. Dicho de otro modo: Si existen atributos que dependen sólo de parte de la clave, entonces esa parte de la clave y esos atributos deben formar otra tabla.

Doctores y **Enfermeras** están en 2FN porque, además de estar en 1FN, la clave está formada por un único atributo.

Doctores_Pacientes no está en 2FN, porque hay atributos que no son clave (nompaciente, dirpaciente), que dependen de "parte" de la clave (de codpaciente), y no de la clave completa (coddactor, codpaciente).

$\text{codpaciente} \rightarrow \{\text{nompaciente}, \text{dirpaciente}\}$

Para pasar **Doctores_Pacientes** a 2FN la descomponemos en:

Doctores_Pacientes (coddactor, codpaciente)

Pacientes (codpaciente, nompaciente, dirpaciente)

3FN

Una tabla está en 3FN cuando, está en 2FN y ningún atributo depende funcionalmente de atributos que no son clave.

Doctores_Pacientes, **Pacientes** y **Enfermeras** están en 3FN porque no tienen dependencias transitivas.

Doctores no está en 3FN, porque hay un atributo (nomespecialidad) que no depende de la clave, sino de otro atributo que no es clave (codespecialidad). Es decir, para conocer el nombre de una especialidad, me basta con conocer el nombre de la especialidad y no necesito la clave de la relación que es coddactor.

$\text{coddactor} \rightarrow \text{codespecialidad} \rightarrow \text{nomespecialidad}$

Para pasar **Doctores** a 3FN la descomponemos en:

Doctores (coddactor, nomdoctor, dirdoctor, codespecialidad)

Especialidades (codespecialidad, nomespecialidad)

Resultado del proceso de normalización

Tablas o Relaciones resultado del proceso de normalización:

Doctores(coddactor, nomdoctor, dirdoctor, codespecialidad)

Especialidades(codespecialidad, nomespecialidad)

Enfermeras(codenfermera, nomenfermera, direnfermera, coddactor)

Doctores_Pacientes (coddactor, codpaciente)

Pacientes(codpaciente, nompaciente, dirpaciente)

4.4 Viajes

Normaliza hasta 3ª Forma normal la siguiente tabla que almacena suministros de artículos por parte de proveedores:

VIAJES (#CONDUCTOR, #MATRICULA, DNI, NOMBRE, KM, F_SALIDA, H_SALIDA, MARCA, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA, F_LLEGADA, H_LLEGADA, LUGAR_O, LUGAR_D, F_CARNET, F_NAC)

Donde los campos tienen el siguiente significado:

#CONDUCTOR:	Código asignado al conductor
#MATRICULA	Matrícula del vehículo
DNI	DNI del conductor
NOMBRE	Nombre del conductor
KM	Kilómetros realizados por un conductor y un vehículo en un viaje
F_SALIDA	Fecha de salida para un viaje
H_SALIDA	Hora de salida para un viaje
MARCA	Marca del vehículo. P.ej: Ford, SEAT, Mercedes,...
C_MARCA	Código de la marca del vehículo. P.ej: S (SEAT), F (Ford),...
MODELO	Modelo del vehículo. Ej: Marbella, Corsa, Toledo,...
COLOR	Color del vehículo
F_COMPRA	Fecha de compra del vehículo
F_LLEGADA	Fecha de llegada para cada viaje
H_LLEGADA	Hora de llegada para cada viaje
LUGAR_O	Lugar de origen del viaje.
LUGAR_D	Lugar de destino del viaje.
F_CARNET	Fecha en la que el conductor sacó el carnet de conducir.
F_NAC	Fecha de nacimiento del conductor.

Se tienen en cuenta las siguientes restricciones:

- Cada viaje tendrá un único conductor y se realizará en un único vehículo.
- Un conductor podrá utilizar diferentes vehículos, siempre en diferentes viajes.
- Un vehículo podrá ser utilizado para más de un viaje.
- La matrícula es única por vehículo.

SOLUCIÓN:

1ª Forma Normal:

CONDUCTOR, MATRICULA → DNI, NOMBRE, MARCA, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA, F_CARNET, F_NAC

No cumple la 1ª FN al no tener DF:

KM, F_SAL, H_SAL, F_LLEGADA, H_LLEGADA, LUGAR_O, LUGAR_D

Descomponemos VIAJES en:

VIAJES1 (**#CONDUCTOR**, **#MATRICULA**, DNI, NOMBRE, MARCA, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA, F_CARNET, F_NAC) que está en 1ª FN

VIAJES2 (**#CONDUCTOR**, **#MATRICULA**, **F_SALIDA**, **H_SALIDA**, KM, F_LLEGADA, H_LLEGADA, LUGAR_O, LUGAR_D)

Para que esté en 1ª FN ampliamos la clave. Ahora sí está en 1ª FN.

2ª Forma Normal:

VIAJES1 no está en 2ª FN, ningún atributo suyo depende funcionalmente de forma completa respecto de la clave, así que descomponemos:

VIAJES11 (**#CONDUCTOR**, **#MATRICULA**)

VIAJES12 (**#CONDUCTOR**, DNI, NOMBRE, F_CARNET, F_NAC)

VIAJES13 (**#MATRICULA**, MARCA, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA)

VIAJES2 si está en 2ª FN. Todos sus atributos dependen funcionalmente de forma completa respecto de la clave.

3ª Forma Normal:

VIAJES13 tiene una dependencia funcional transitiva respecto de la clave, así que descomponemos de la siguiente forma:

VIAJES131 (**#MATRICULA**, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA)

VIAJES132 (**C_MARCA**, MARCA)

Así pues las tablas resultantes del proceso de normalización son:

VIAJES2 (**#CONDUCTOR**, **#MATRICULA**, **F_SALIDA**, **H_SALIDA**, KM, F_LLEGADA, H_LLEGADA, LUGAR_O, LUGAR_D)

VIAJES11 (~~#CONDUCTOR~~, ~~#MATRICULA~~) Redundante (al estar en VIAJES2)

VIAJES12 (**#CONDUCTOR**, DNI, NOMBRE, F_CARNET, F_NAC)

VIAJES131 (**#MATRICULA**, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA)

VIAJES132 (**C_MARCA**, MARCA)

Podemos renombrar las tablas de la siguiente forma:

TRAYECTOS (**#CONDUCTOR**, **#MATRICULA**, **F_SALIDA**, **H_SALIDA**, KM, F_LLEGADA, H_LLEGADA, LUGAR_O, LUGAR_D)

CONDUCTORES (**#CONDUCTOR**, DNI, NOMBRE, F_CARNET, F_NAC)

VEHÍCULOS (**#MATRICULA**, C_MARCA, MODELO, COLOR, F_COMPRA)

MARCAS (**C_MARCA**, MARCA)