

2.3.3. Atributos en las interrelaciones

Como ya hemos visto un atributo es una propiedad de una entidad, pero también puede ser de una relación. **Una propiedad en una relación es la que se origina cuando ambas entidades se relacionan. No es un atributo de la entidad origen ni de la entidad destino, sino de la relación entre ellas.**

Por ejemplo, entre la entidad Alumno y la entidad Asignatura se puede originar el atributo *Nota*, que es propio de la relación del alumno con la asignatura, ya que es necesario registrar cada nota en cada asignatura por cada alumno:

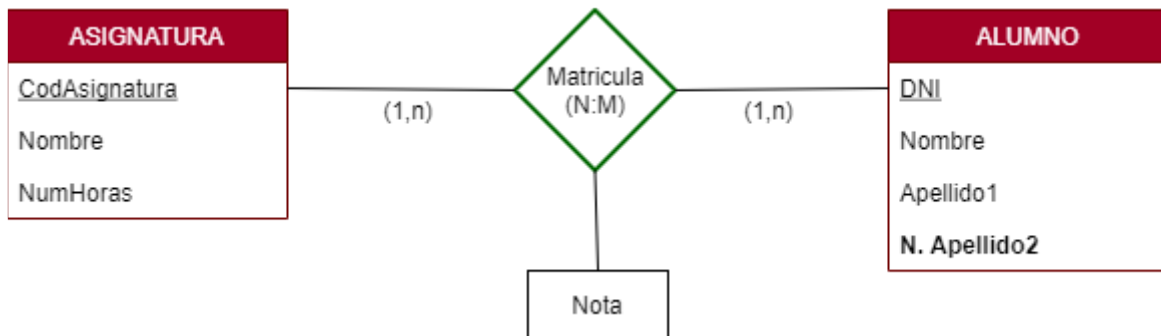
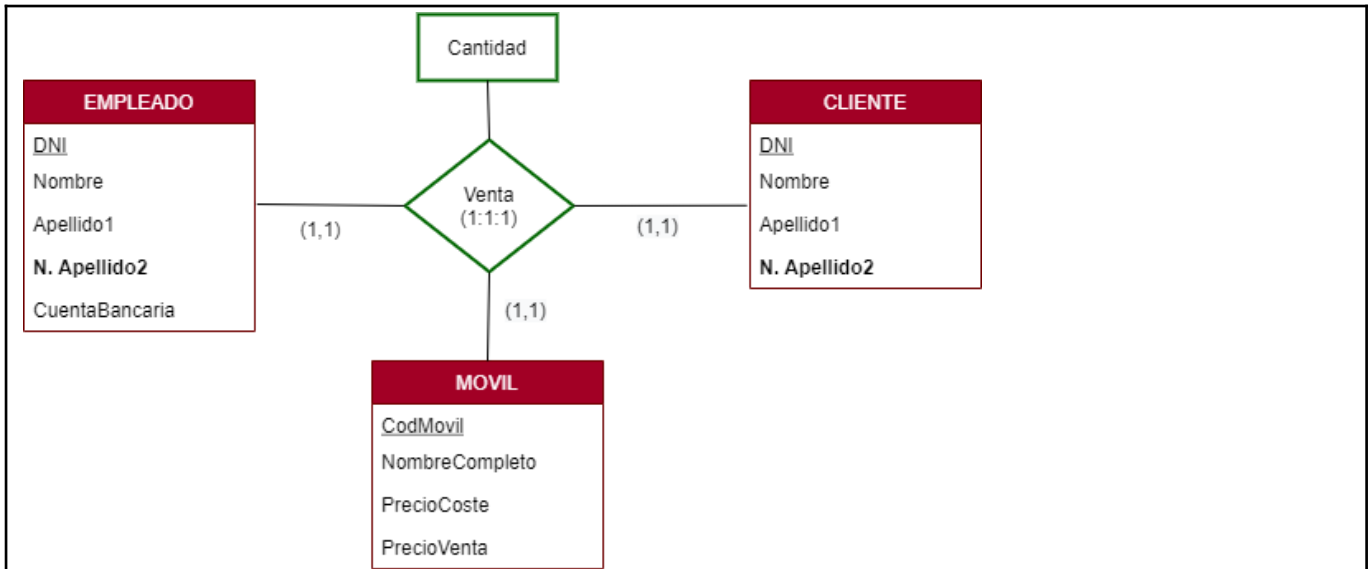


Imagen 1. Atributo de una relación

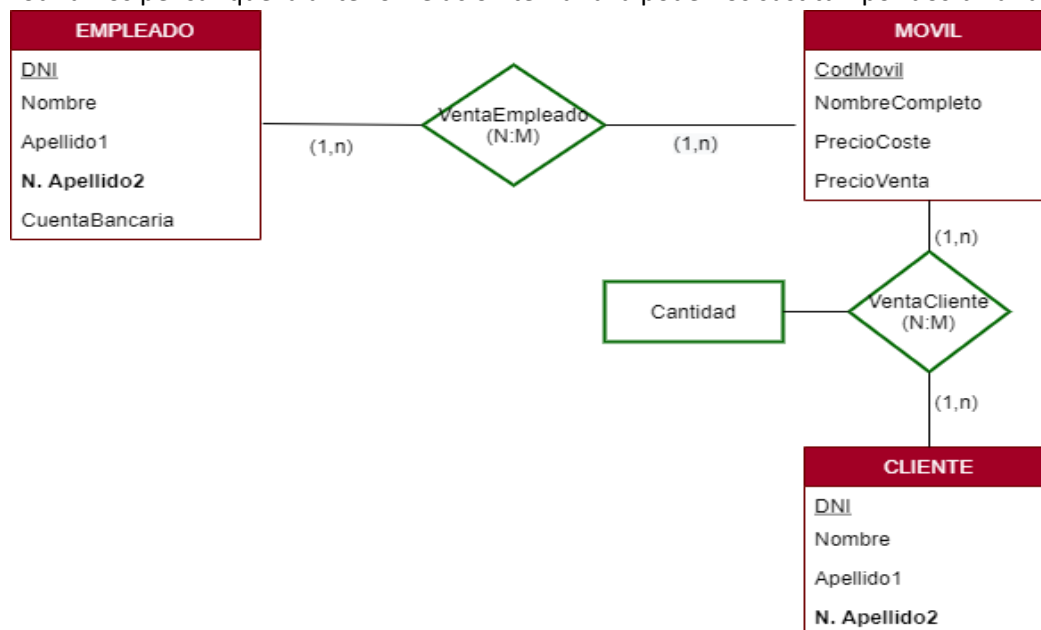
EJERCICIO 1

Se desea crear una base de datos para una tienda de móviles que cumpla los siguientes requisitos:

- De los empleados, que hacen las compras y las ventas, se desea almacenar su nombre, apellidos, teléfono, correo y número de cuenta para hacerles sus ingresos
- De los clientes se almacena su DNI, nombre, apellidos, teléfono y correo
- En cada venta se registra el cliente que hace la compra y el vendedor que vende el móvil.
- Un solo tipo de móvil por venta, pero se pueden vender varios del mismo tipo.
- De los móviles se quiere registrar su código, nombre completo del producto, el precio de coste y el precio de venta.
- Se desea registrar los empleados que trabajan en cada tienda
- Se debe registrar cada una de las compras que cada tienda hace a sus proveedores
- Un tipo de móvil por cada compra, pero se pueden comprar varios móviles del mismo tipo
- El nombre de los móviles contendrá el fabricante, la marca y el modelo
- De las tiendas se almacenará la dirección, el teléfono y el precio del alquiler
- De los proveedores se almacenará el nombre y el teléfono.

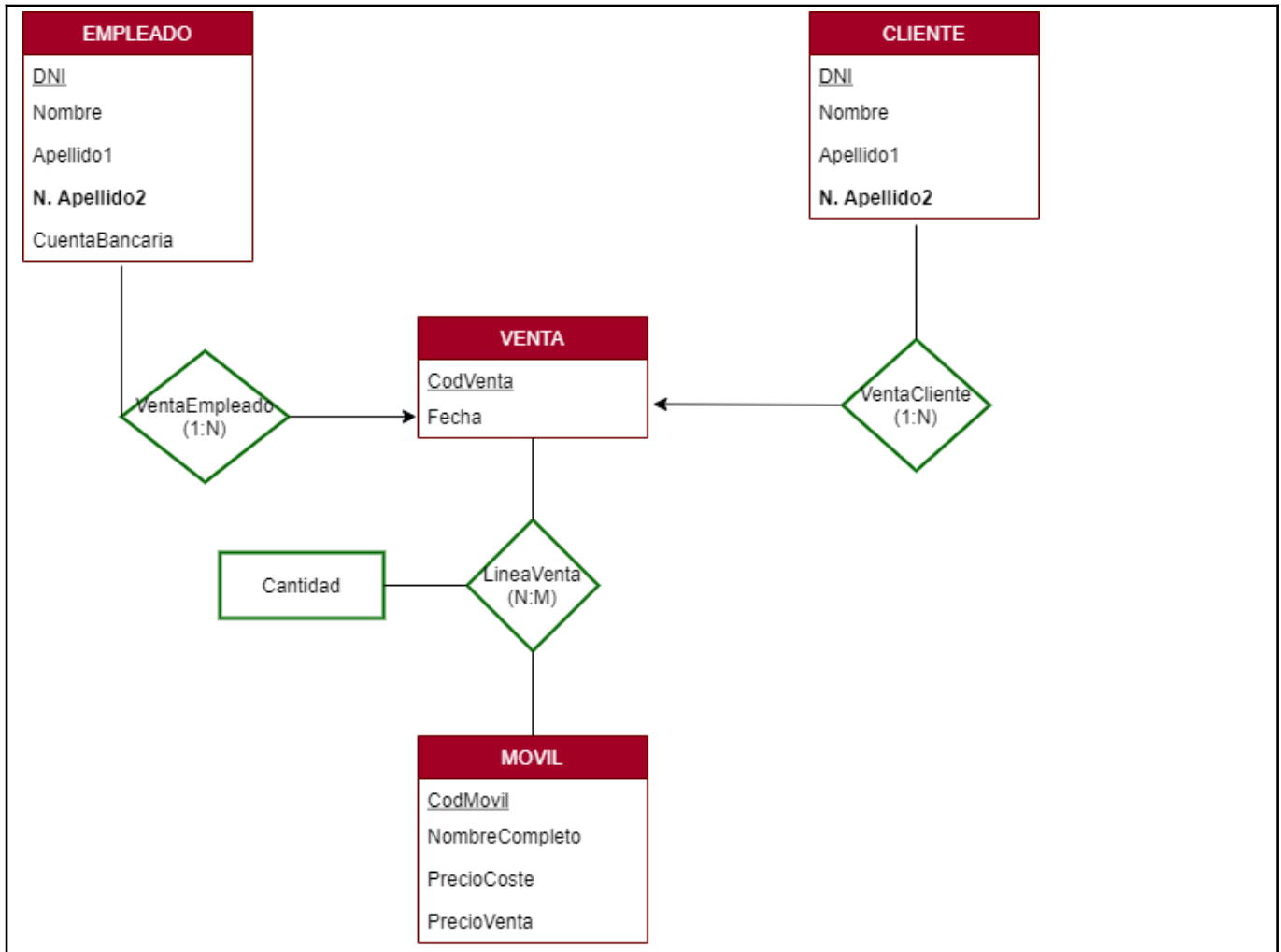


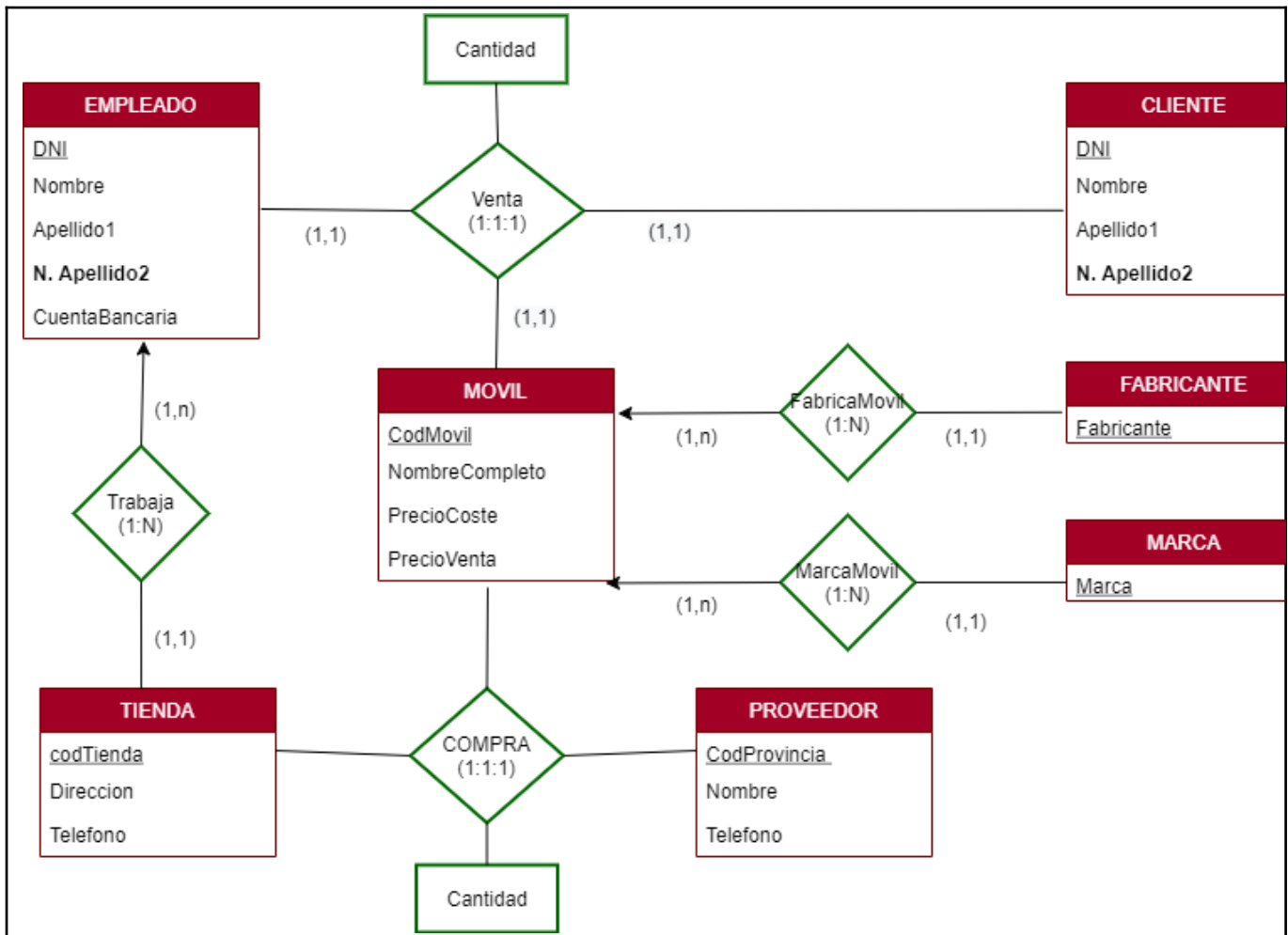
Podríamos pensar que la anterior relación ternaria la podemos sustituir por dos binarias:



Pero con este diseño perdemos información ¿Qué empleado ha vendido el móvil comprado por el cliente X?

Otra posibilidad para mantener toda la información que necesitamos sin utilizar relaciones ternarias sería transformando la relación ternaria en otra entidad:





2.3.4. Otras representaciones

Para definir las restricciones en las relaciones se pueden utilizar diferentes nomenclaturas. La **notación Crow** también conocida como **"pata de gallo"**, usa símbolos en los extremos para indicar la cardinalidad mínima y máxima

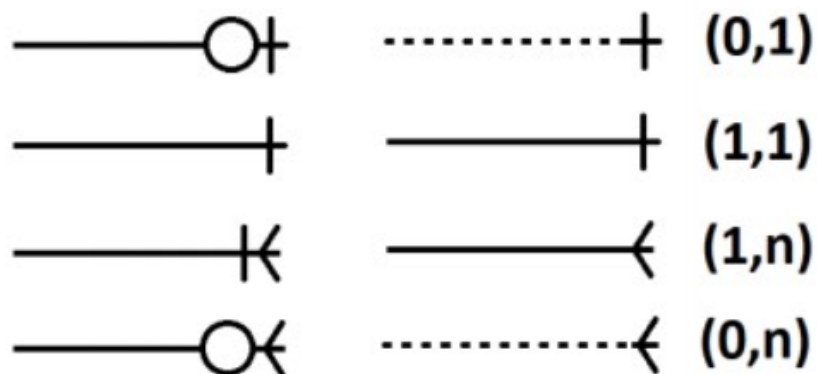


Imagen 2. Notación de Crow

2.4. Relaciones reflexivas o recursivas

Las relaciones reflexivas o recursivas son las que relacionan ejemplares de una misma entidad. Por ejemplo en una entidad PERSONA, la relación entre padre/madre e hijo. Evidentemente todas las personas son hijos de un padre/madre, pero no todas las personas son padre/madre de un hijo.

Pongamos el caso en el que queremos modelar el siguiente requisito:

Se desea registrar las asignaturas que un centro de formación recomienda cursar con anterioridad para matricularse de una asignatura.

Veamos:

Una asignatura puede tener entre 0 y n asignaturas recomendables.

De igual manera una asignatura puede ser recomendación de 0 o muchas asignaturas.

Por tanto la relación que podemos llamar *Recomendación* será de multiplicidad N:M y hace referencia a la asignatura recomendada.

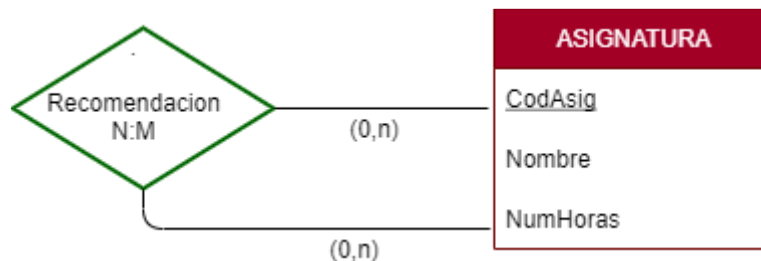


Imagen 3. Relación reflexiva

EJEMPLO

Se quiere crear una base de datos con los empleados de una empresa de los que se quiere guardar su DNI, nombre, apellidos y teléfono. También se quiere guardar información del jefe de la empresa que también se considera empleado.

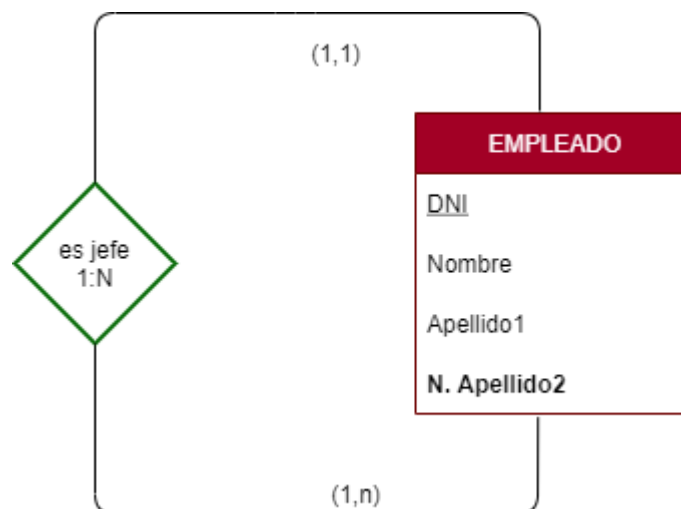


Imagen 4. Un empleado tiene un empleado-jefe, pero un empleado puede ser jefe de muchos empleados

EJERCICIO 2

Se quiere crear una base de datos para organizar los proyectos en los que sus programadores intervienen organizándose a través de equipos de desarrollo:

- La empresa tiene diferentes sedes en el país identificadas con un número y se quiere almacenar el nombre de la sede y la dirección
- En cada sede existen diferentes departamentos de los que se quiere guardar su nombre y su ubicación en el edificio
- Los programadores pertenecen a un único departamento y se necesita almacenar sus datos personales y teléfono, su cuenta bancaria y el tipo de programador (A1,A2,S1,S2,S3,M1,M2,D)
- Los programadores experimentados son mentores de otros programadores hasta que dejan de serlo.
- Los programadores pertenecen a equipos de desarrollo y pueden pertenecer a tantos como se requiera
- Los equipos tienen un código y una descripción y se necesita almacenar el programador que es jefe de dicho equipo. Un programador puede ser jefe de más de un equipo.
- A los equipos se les asignan diferentes proyectos, pero un proyecto solo es desarrollado por un único equipo de desarrollo
- Los proyectos tienen un código único, una descripción y una fecha de inicio y fin. Los proyectos pueden estar compuestos por proyectos más pequeños llamados "subproyectos", pero que tienen las mismas propiedades que los proyectos (descripción, fecha inicio y fecha fin)

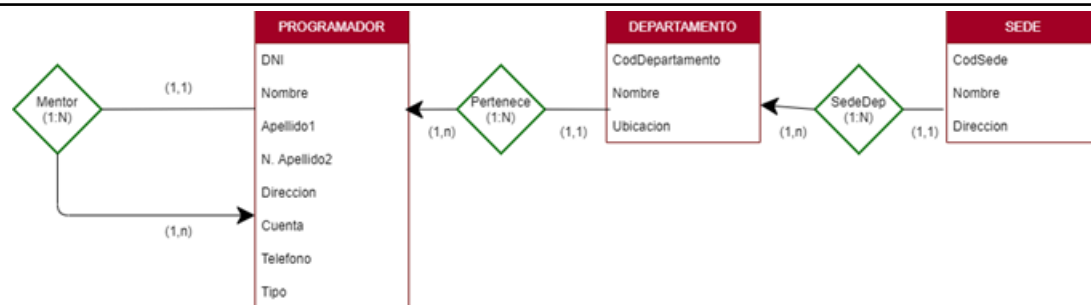


Imagen 4. Primera parte: en una sede hay n departamentos y en cada departamento trabajan n programadores. Los programadores tienen otro programador mentor.

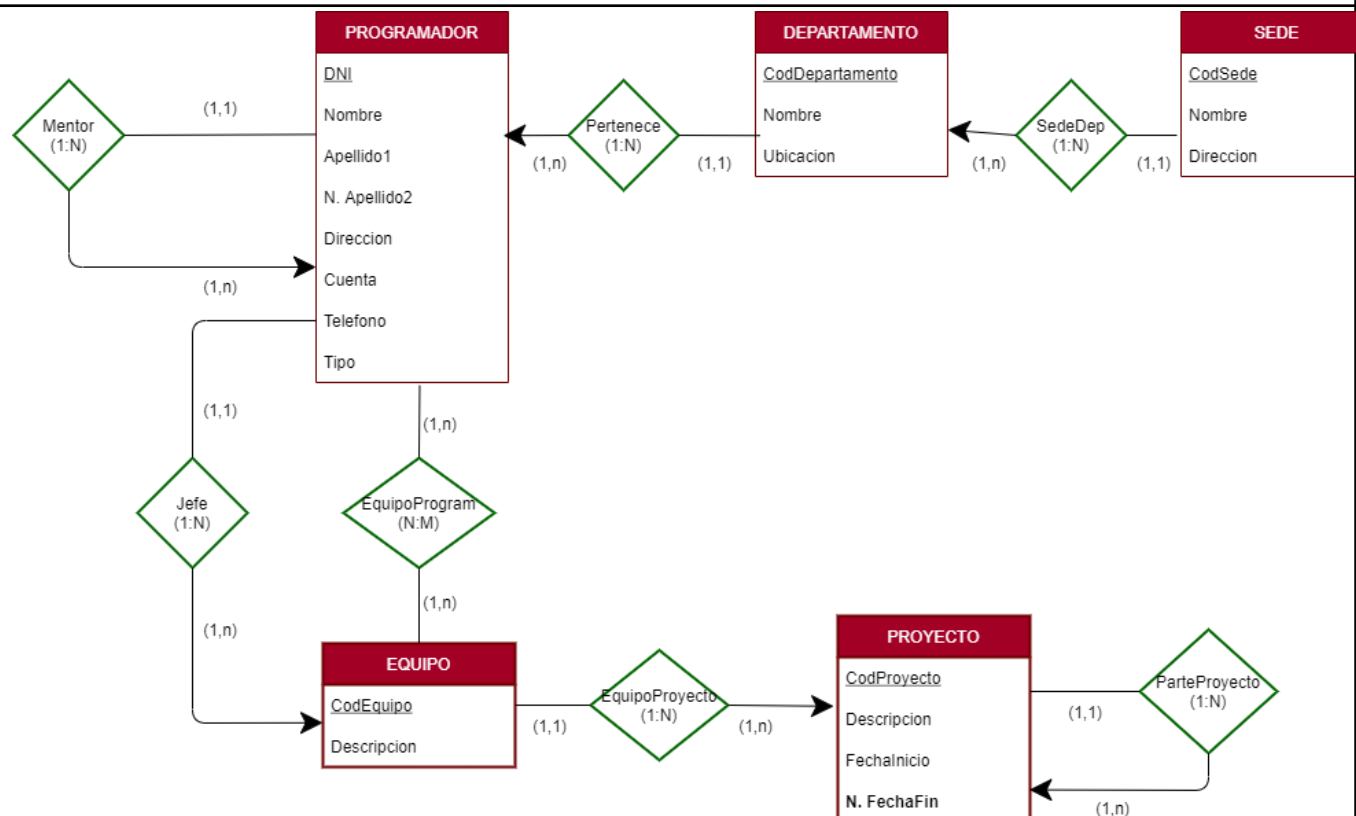
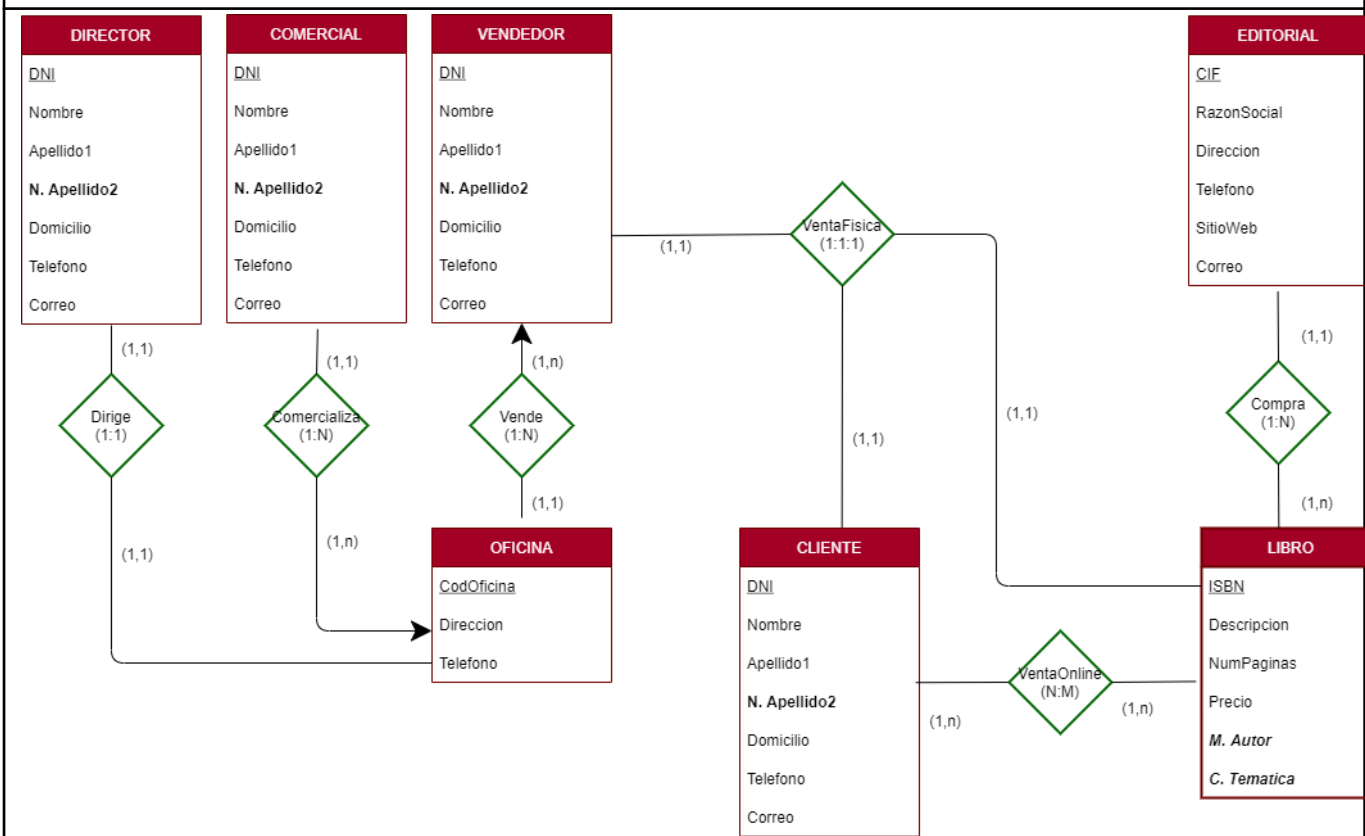


Imagen 5. Diseño definitivo

EJERCICIO 3

Una editorial tiene tiendas por toda España para vender libros que compra a otras editoriales y los suyos propios. Quiere implantar una base de datos para gestionar las compras, las ventas y los libros que produce con los siguientes requisitos:

- La editorial tiene oficinas de venta en toda España con un código único y se quiere recoger una descripción y un teléfono. De estas oficinas se quiere recoger qué empleado la dirige, qué comercial tiene asociado y qué vendedores trabajan en ella. Un comercial puede trabajar para diferentes oficinas.
- Tanto de los directores como de los comerciales y vendedores se quiere conocer sus datos personales y de contacto.
- Un director sólo dirige una oficina y los vendedores sólo trabajan en una oficina
- La editorial puede comprar libros a otras editoriales. Los libros tienen un precio constante y se quiere almacenar de ellos su ISBN, título, nº páginas y temática, así como su autor o autores. De estas editoriales también se guardará información descriptiva CIF, razón social, dirección y sitio web, y de su contacto, correo y teléfono. Se considera que un libro sólo lo compra una editorial.
- Cuando se realiza una venta por internet se toman los datos del cliente, si todavía no se dispone de ellos, solicitando su DNI (sin letra), nombre, apellidos, dirección para el envío, teléfono y correo electrónico. En cada venta se pide al cliente que introduzca la tarjeta bancaria con la que va a pagar
- Para esta base de datos se considera que en cada venta solo se envía un libro. Cuando la venta es en una oficina se registrará el vendedor que hace la venta.



2.5. Entidades fuertes(regulares) y entidades débiles

A las entidades que no dependen de la existencia de otra entidad se les llama **entidades fuertes (o regulares)**, a la entidad que sí depende de la existencia de otra entidad se la conoce como **entidad débil**.

La relación que une a una entidad fuerte y otra débil es binaria y se le llama **relación débil**. El tipo de correspondencia siempre es de 1:N.

Las relaciones débiles pueden ser de dos tipos:

- **Dependencia en existencia:** las entidades de tipo débil no pueden existir si desaparece la entidad fuerte de la que depende. Para indicar que la relación es por existencia, en el borde del rombo de la relación se escribe **Ex**
- **Dependencia en identificación:** la entidad débil depende de atributos de la entidad fuerte para su propia identificación. Este tipo de dependencia depende de las decisiones tomadas en el análisis, por tanto puede sustituirse por una dependencia en existencia evitando así utilizar atributos de la entidad fuerte para codificar la débil, aunque habrá ocasiones en las que nos interese que sea así. Para indicar que la relación es por identificación se escribe al borde del rombo **ID**
- La entidad débil se representa con un doble rectángulo

Todas las relaciones de dependencia son por existencia, pero no tienen por qué ser de identificación.

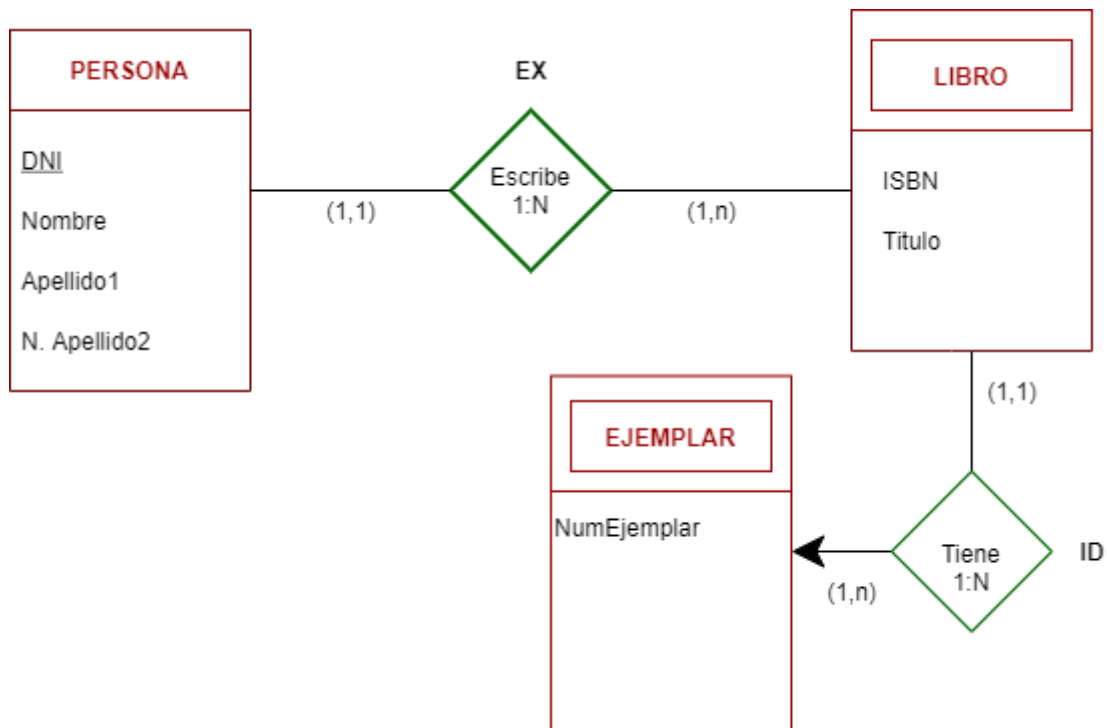


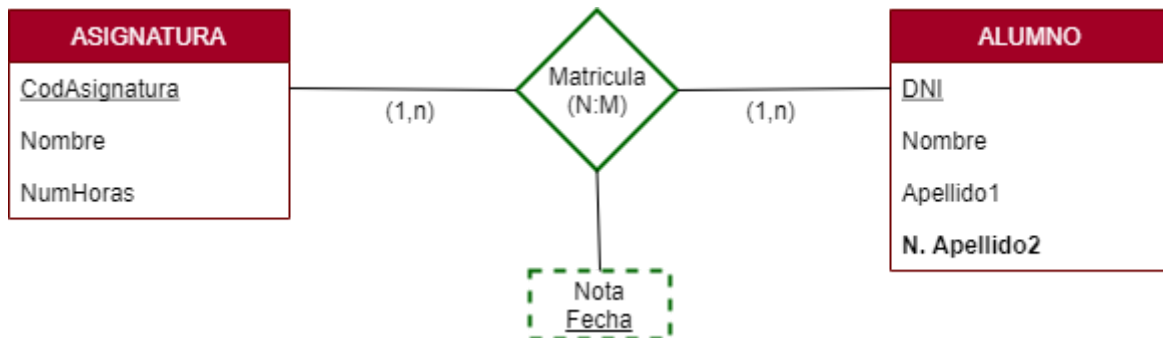
Imagen 6. Un libro no puede existir si no hay una persona que los escriba, pero tiene su propio identificador: ISBN, el Ejemplar de un libro no puede existir sin el libro, pero además depende del identificador del libro

Una entidad que es débil puede ser fuerte para otra entidad: Libro es entidad débil para Persona, pero fuerte para Ejemplar.

2.6. Evolución temporal de los datos

A veces es necesario registrar la misma relación entre una entidad y otra. Por ejemplo, la relación que existe entre el Alumno *Tigurcio Pérez* y la Asignatura *Bases de Datos* se hace una sola vez cuando el alumno se matricula, pero qué sucede si el alumno ha suspendido y se tiene que volver a matricular, ¿no podemos volverlo a hacer?

Para poder diferenciar la relación *Tigurcio Pérez – Bases de datos 2021* de la relación *Tigurcio Pérez- Bases de datos 2022*, basta con añadir un atributo *Fecha* a la relación



Otro caso con el que nos podríamos encontrar es el precio de un producto que puede cambiar a lo largo del tiempo y queremos tener un registro de estos cambios, el precio dejaría de ser un atributo de Producto para convertirse en una entidad débil de Producto con una dependencia por identificación.

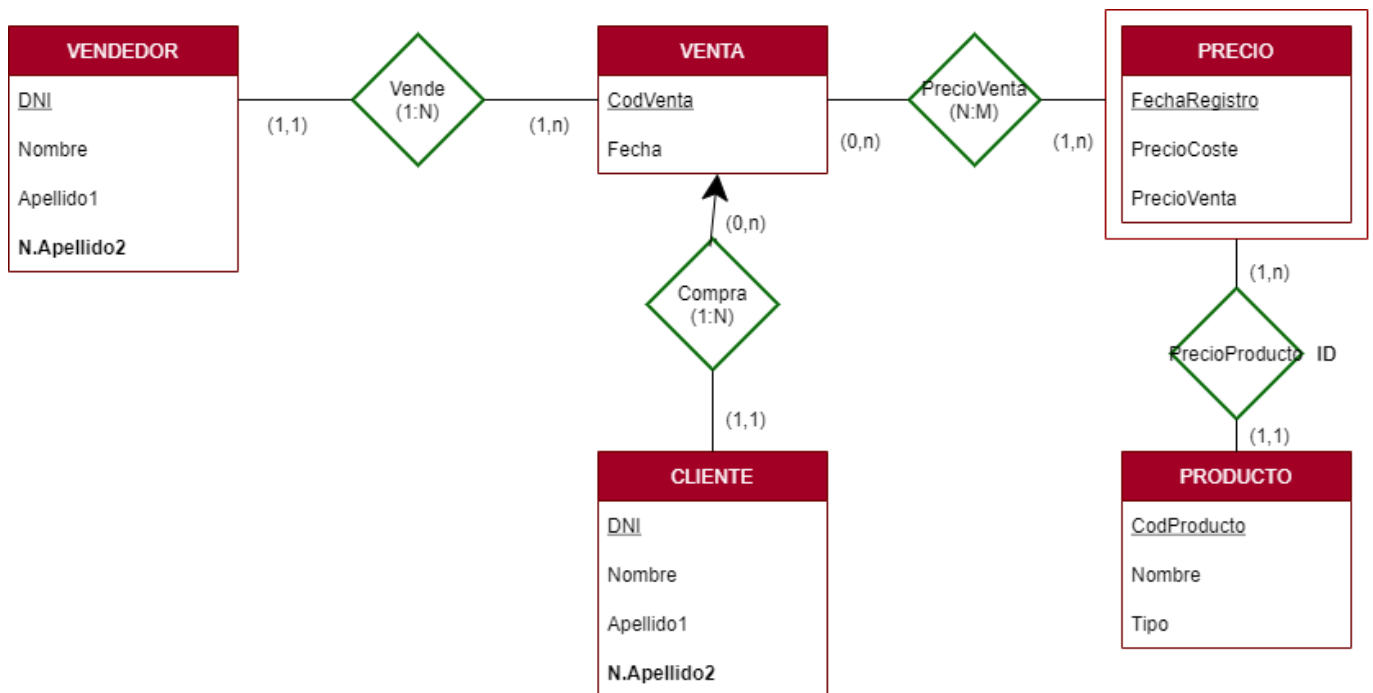


Imagen 7. Uso de entidades débiles por identificación para recoger atributos que se generan a lo largo del tiempo

EJERCICIO 4

Un centro educativo desea una base de datos para mantener información sobre los niveles, cursos, profesores, estudiantes y las asignaturas que cursan. Para ello se supone que:

- Una asignatura es impartida por un único profesor.
- Un curso pertenece a un nivel y es identificado por una letra dentro del nivel.
- Sólo se puede dar una vez, una determinada asignatura en un curso. Para identificar a la asignatura es necesario, además de su nombre, el curso, ya que puede haber asignaturas (inglés p.e.) que se imparten en más de un curso.
- Los estudiantes estudian un conjunto de asignaturas.

- También se desea guardar información de las aulas en las que se imparten las asignaturas, teniendo en cuenta que una asignatura puede ser impartida en varias aulas. Se desea saber qué día y qué hora de la semana, se imparte cada asignatura en cada aula.

