



---

# UT2: DISEÑO DE BASES DE DATOS RELACIONALES

---

Bases de Datos



18 DE FEBRERO DE 2025

ERIK AMO TOQUERO

## Índice

Teoría .....	2
Uso de atributos:.....	2
Restricción de la cardinalidad mínima: .....	2
Relaciones de grado mayor a dos, de dependencia y reflexivas: .....	2
Normalización: .....	3
Instrucciones de borrado y actualización: .....	3
Ejercicios.....	4
Ejercicios sueltos de Teams:.....	4
Ejercicio 1: Empresa de transportes.....	4
Ejercicio 2: Instituto.....	5
Ejercicio 3: Empresa de venta de automóviles .....	6
Ejercicio 4: Hospital .....	7
Ejercicio 5: ONG.....	8
Ejercicio 6: Energía eléctrica .....	9
Ejercicios del PDF “Ejercicios MER”:	11
Ejercicio 1: .....	11
Ejercicio 2: .....	12
Ejercicio 3: .....	14
Ejercicio 4: .....	15
Ejercicio 5: .....	16



## Teoría

A la hora de diseñar una base de datos, es necesario tener en cuenta una serie de reglas para hacer un diseño conceptual efectivo y que cuente con las diferentes consecuencias para cada caso que haya en la base.

### Uso de atributos:

Los atributos de las entidades son las que dan diferentes características a estas. Hay dos tipos esenciales: Los identificadores y los descriptores. Los identificadores son únicos en cada entidad y sirven, como su nombre indica, para identificar la entidad en la base.

Para conseguir una mayor eficiencia a la hora de hacer un esquema, se tienen en cuenta las siguientes pautas:

- Separar los atributos compuestos: Para evitar complicaciones, es mejor separar un atributo compuesto de tres en uno solo. Esto se ve a la hora de normalizar.
- Si es necesario, no viene mal utilizar atributos opcionales que, en diferentes ocasiones, puedan tener un valor nulo.
- Si se utilizan atributos derivados, es decir, que su valor provenga de otros atributos, marcar bien las condiciones y tratar de hacer que no dé problemas.
- Tener en cuenta que en las interrelaciones puede haber atributos para, por ejemplo, dar un valor que varíe en función de una ocurrencia en dos entidades.

### Restricción de la cardinalidad mínima:

La cardinalidad mínima, en la mayoría de los casos, tendría que ser "1", al ser el mínimo de ocurrencias que realmente necesitaría la relación en cada entidad. Pero, al ver que eso da muchos problemas a la hora de introducir datos nuevos, lo que se hace es darle el valor de cardinalidad mínima "0". Así se consigue que no haya fallos al meter valores nuevos en las relaciones.

### Relaciones de grado mayor a dos, de dependencia y reflexivas:

- Interrelaciones de grado mayor a dos: En una misma relación hay más de dos relaciones. Esto se puede resolver haciendo una entidad que se relacione por separado con cada una de ellas en el caso de que no se quiera sobrepensar en la cardinalidad de la relación, al tener que estudiar cómo se relacionan entre todas.
- Relaciones de dependencia: Esta se da cuando hay una entidad débil relacionándose con una fuerte. Hay dos tipos: Dependencia en identificación y dependencia en existencia
  - o Dependencia en identificador: Se da cuando la entidad débil no tiene un valor de identificación por sí sola, ya sea porque no cuenta con un atributo identificador, o porque su atributo identificador necesite el identificador de la entidad fuerte para completarse.
  - o Dependencia en existencia: Directamente necesita de la existencia de la entidad para poder existir. Es decir, si no diéramos ocurrencias en la entidad fuerte, la débil no podría existir.
- Relaciones reflexivas: Se utiliza en una entidad para llamar a un atributo que ya existe en la propia entidad. Por ejemplo, si estamos hablando de que los trabajadores tienen un encargado, y el encargado es un propio trabajador, haría falta hacer una reflexiva para guardar el dato de qué encargado tiene qué trabajador.



## Normalización:

Cuando se hace un esquema E/R en el paso de diseño conceptual, luego se necesita seguir una serie de normas para hacer lo más eficiente posible la base y que no de problemas. Estos son los siguientes criterios que seguiremos en clase:

- **Primera Forma Normal (1FN):** No puede haber tuplas (filas) con datos repetidos. Esto se consigue haciendo una **clave primaria** y haciendo que cada dato en una ocurrencia solo pueda tener un valor. Es decir, en una variable de "Turno" en una persona solo pueda tener obligatoriamente o "dia" o "noche", no que uno pueda tener ambas sin hacer una tabla de relaciones.
- **Segunda Forma Normal (2FN):** Además de cumplir la 1FN (tener una clave primaria y que los atributos solo tengan un valor), en cada tabla de entidad las claves primarias tienen que ser simples, es decir, que no pueden estar compuestas por un único valor
- **Tercera Forma Normal (3FN):** Además de cumplir la 2FN (tener clave primaria, que los atributos tengan un solo valor y que las claves primarias se formen solo con un atributo), los atributos descriptivos que formen las tablas de entidad tienen que depender directamente de la clave primaria.

## Instrucciones de borrado y actualización:

A la hora de hacer el paso a tablas, se tienen en cuenta las **claves**. Entre los atributos que hay en las entidades, algunos de ellos (no necesariamente todos) tienen estos valores.

- **Claves primarias:** Estos sirven para identificar la tabla de entidad o de relación. En el caso de las entidades, esta clave se forma con los atributos identificadores, mientras que en las tablas de las relaciones se forma con los atributos identificadores de las entidades que participan en la relación.
- **Claves foráneas:** Estas marcan que el atributo en la tabla es heredado de otra tabla. Es decir, que es un atributo de una tabla que tiene alguna relación con otra. Un ejemplo es los atributos que forman la clave primaria en una relación. Cada una es una clave foránea heredada de las propias entidades que se relacionan. Estas claves tienen una serie de instrucciones de actualización (en el caso de que el atributo principal se edite) y de borrado (por si la entidad con el atributo principal se borra). Entre las diferentes opciones que hay (En cascada, sin acción, relleno nulo, relleno por defecto...) En cada caso vamos a utilizar los siguientes:
  - **Instrucciones de borrado:** Dependiendo de si participa en una jerarquía, una relación débil o una relación normal, se utilizará un borrado diferente. Si se trata de una relación normal, se utilizará la instrucción **DELETE NO ACTION (DNA)** que lo que hará será hacer que el gestor de la base de datos tenga que quitar las claves foráneas a mano.  
Si se trata de una relación de dependencia o una jerarquía, las claves foráneas tendrán la instrucción **DELETE CASCADE (DC)**, que hará que los datos de esas claves se eliminen en cuanto la clave principal de esa foránea se elimine.
  - **Instrucciones de actualización:** En todos los casos se usará la opción **UPDATE CASCADE (UC)**, que actualizará todas las claves foráneas automáticamente cuando la clave de la que heredan todas las foráneas se actualice, cambiando algún valor.

## Ejercicios

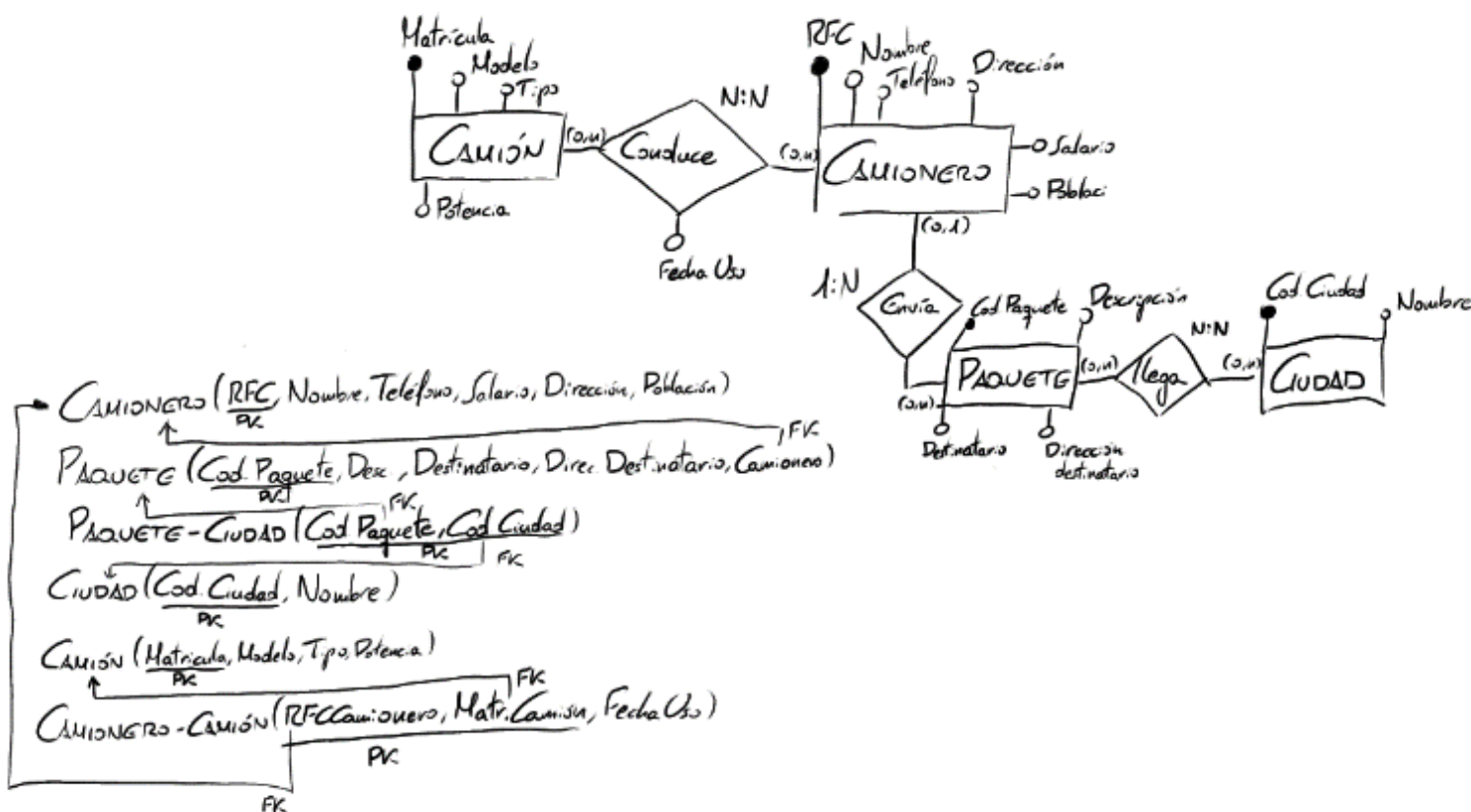
### Ejercicios sueltos de Teams:

#### Ejercicio 1: Empresa de transportes.

Se desea informatizar la gestión de una empresa de transportes que reparte paquetes por toda España. Los encargados de llevar los paquetes son los camioneros, de los que se quiere guardar el RFC, nombre, teléfono, dirección, salario y población en la que vive. De los paquetes transportados interesa conocer el código de paquete, descripción, destinatario y dirección del destinatario. Un camionero distribuye muchos paquetes, y un paquete sólo puede ser distribuido por un camionero.

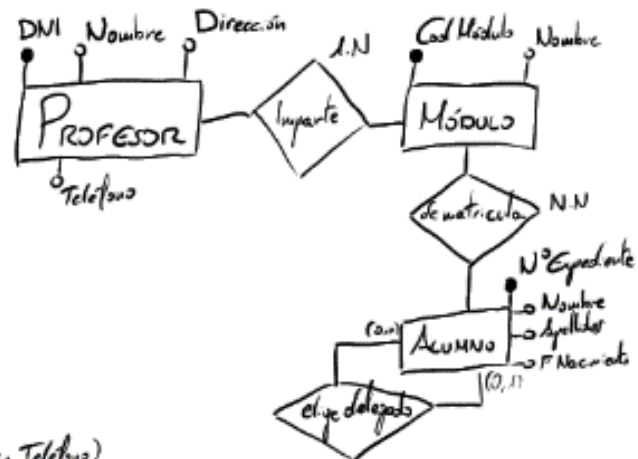
De las ciudades a las que llegan los paquetes interesa guardar el código de ciudad y el nombre. Un paquete sólo puede llegar a una ciudad. Sin embargo, a una ciudad pueden llegar varios paquetes.

De los camiones que llevan los camioneros, interesa conocer la matrícula, modelo, tipo y potencia. Un camionero puede conducir diferentes camiones en fechas diferentes, y un camión puede ser conducido por varios camioneros.



## Ejercicio 2: Instituto

Se desea diseñar la base de datos de un Instituto. En la base de datos se desea guardar los datos de los profesores del Instituto (DNI, nombre, dirección y teléfono). Los profesores imparten módulos, y cada módulo tiene un código y un nombre. Cada alumno está matriculado en uno o varios módulos. De cada alumno se desea guardar el nº de expediente, nombre, apellidos y fecha de nacimiento. Los profesores pueden impartir varios módulos, pero un módulo sólo puede ser impartido por un profesor. Cada módulo tiene un grupo de alumnos, uno de los cuales es el delegado del grupo.



PROFESOR (DNI, Nombre, Dirección, Teléfono)

MÓDULO (Cod Mòdulo, Nombre, Profesor Impartidor)

MÓDULO-ALUMNO (Cod Mòdulo, N° Exp Alumno)

ALUMNO (N° Exp, Nombre, Apellidos, F. Nacimiento)

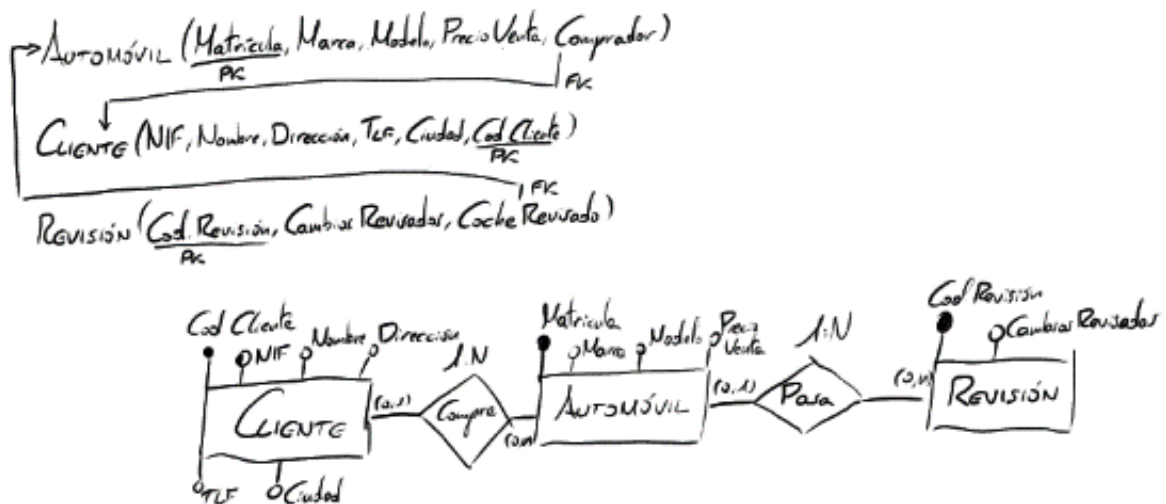
### Ejercicio 3: Empresa de venta de automóviles

Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada a la venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

La empresa dispone de una serie de automóviles para su venta. Se necesita conocer la matrícula, marca y modelo, el color y el precio de venta de cada automóvil.

Los datos que interesa conocer de cada cliente son el NIF, nombre, dirección, ciudad y número de teléfono: además, los clientes se diferencian por un código interno de la empresa que se incrementa automáticamente cuando un cliente se da de alta en ella. Un cliente puede comprar tantos automóviles como desee a la empresa. Un automóvil determinado solo puede ser comprado por un único cliente.

El concesionario también se encarga de llevar a cabo las revisiones que se realizan a cada automóvil. Cada revisión tiene asociado un código que se incrementa automáticamente por cada revisión que se haga. De cada revisión se desea saber si se ha hecho cambio de filtro, si se ha hecho cambio de aceite, si se ha hecho cambio de frenos u otros. Los automóviles pueden pasar varias revisiones en el concesionario



#### Ejercicio 4: Hospital

Con el objeto de crear un software para la administración de un hospital, se pretende diseñar una base de datos. Tras un estudio de la información existente en dicho centro, se obtuvieron los siguientes datos:

En el hospital se almacena información relativa a los enfermos: código de enfermo, nombre, dirección, DNI, fecha de nacimiento, teléfono de contacto, edad.

También se almacena la información relativa a los trabajadores del hospital (médicos y Enfermeras), de los que se desea conocer: Nombre, dirección, DNI, sueldo, teléfono de contacto. En el caso de los médicos, además se desea conocer la especialidad.

Los enfermos están alojados en habitaciones, siendo una habitación la asignada al enfermo en la fecha que se hospitaliza y deja de estar asignada en la fecha de salida.

En una misma habitación, puede haber más de un enfermo.

Para cada habitación se almacena el número de camas y se anotan observaciones.

Las habitaciones pertenecen a las distintas plantas del hospital.

Para cada planta se almacena el número de habitaciones y la especialidad de la planta.

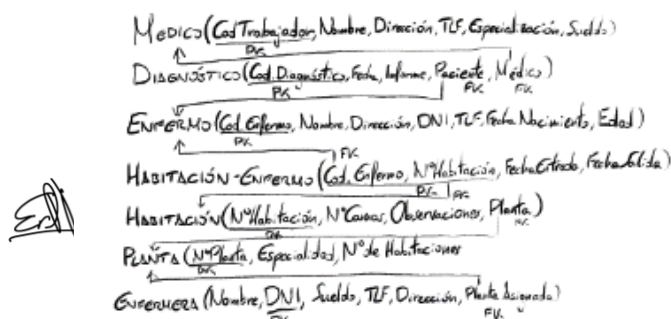
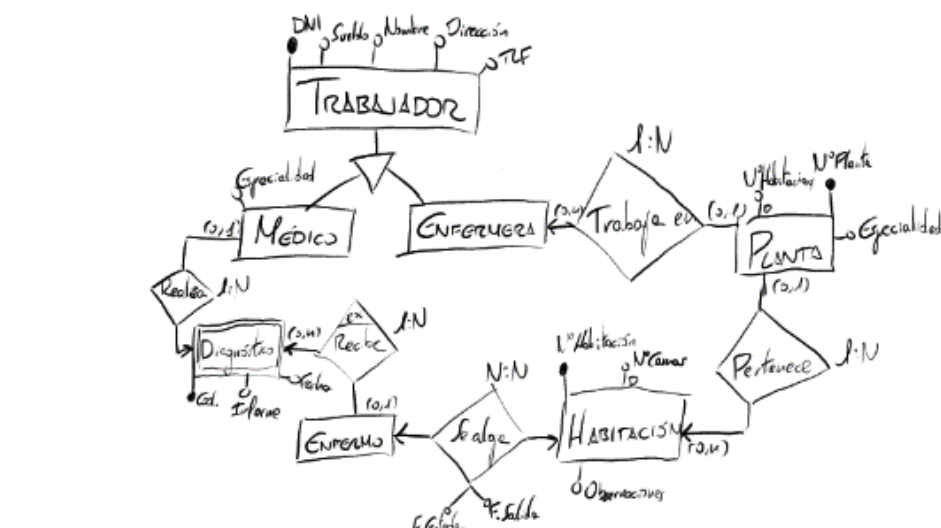
Los enfermos son curados por médicos según la especialidad. Dichos médicos pueden curar a varios enfermos.

Existe un conjunto de enfermeras. Cada enfermera, está asignada a una única planta.

Para cada enfermo existe un conjunto de diagnósticos emitidos por los médicos que los curan.

Para cada diagnóstico del enfermo, se guarda la fecha del diagnóstico, y el informe, junto con el código correspondiente. Cada diagnóstico es emitido por un único médico.

Se pide realizar el análisis y obtener el diagrama E/R





## Ejercicio 5: ONG

La coordinadora nacional de ONG's desea mantener una base de datos de las asociaciones de este tipo que existen en nuestro país. Para ello necesita almacenar información sobre cada asociación, los socios que la componen, los proyectos que realizan y los trabajadores de las mismas.

De las asociaciones se desea almacenar su CIF. Denominación, dirección y provincia, su tipo (ecologista, integración, desarrollo...), así como si está declarada de utilidad pública por el Ministerio del Interior.

Cada asociación está formada por socios de los que se precisa conocer su DNI, nombre, dirección, provincia, fecha de alta en la asociación, la cuota mensual con que colaboran y la aportación anual que realizan (que se obtendrá multiplicando la cuota mensual por los meses del año).

Los trabajadores de estas organizaciones pueden ser de dos tipos: asalariados y voluntarios.

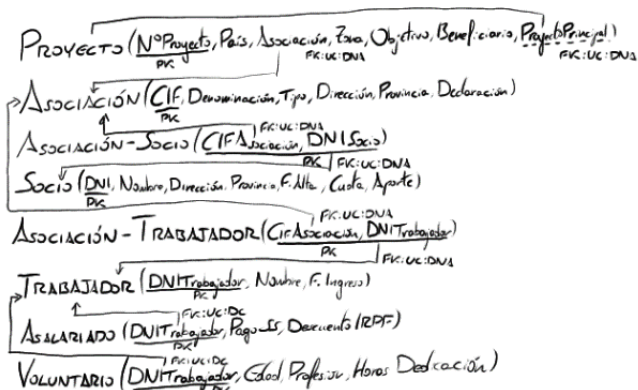
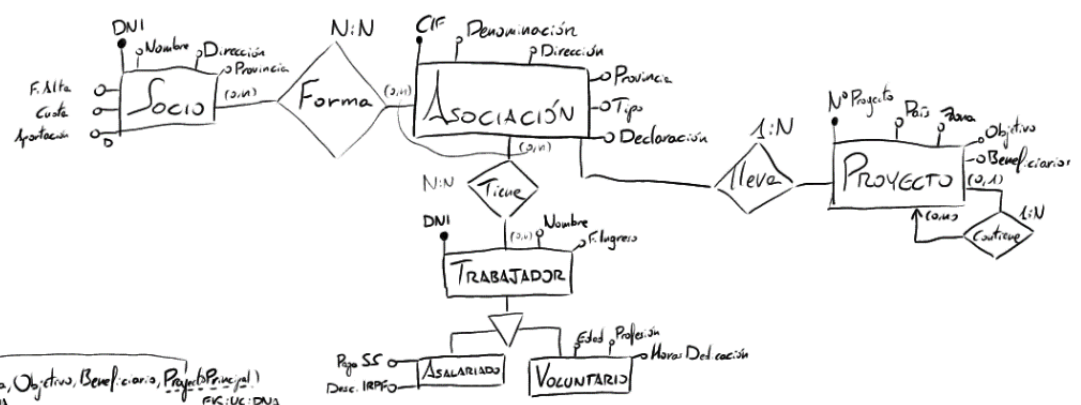
Los asalariados son trabajadores que cobran un sueldo y ocupan cierto cargo en la asociación. Se desea almacenar la cantidad que éstos pagan a la seguridad social y el tanto por ciento de IRPF que se les descuenta.

Los voluntarios trabajan en la organización desinteresadamente, siendo preciso conocer su edad, profesión, y las horas que dedican a la asociación a efectos de cálculo estadístico.

Cada trabajador se identifica por su DNI, tiene un nombre y una fecha de ingreso.

Un socio no puede ser trabajador de la asociación.

Las asociaciones llevan a cabo proyectos a los que están asignados trabajadores. Un trabajador puede trabajar en diferentes proyectos de un mismo país. De cada proyecto se desea almacenar su número de identificación dentro de la asociación, en qué país se lleva a cabo y en qué zona de este, así como el objetivo que persigue y el número de beneficiarios a los que afecta. Un proyecto se compone a su vez de subproyectos (que tienen entidad de proyectos)



## Ejercicio 6: Energía eléctrica

Se pretende llevar a cabo un control sobre la energía que se produce y se consume en un determinado país. Se parte de las siguientes hipótesis.

Existen productos básicos de electricidad que se identifican por un nombre, de los cuales interesa su producción media, producción máxima y fecha de entrada en funcionamiento. Estos productos básicos lo son de una de las siguientes categorías: Hidroeléctricas, solar, nuclear o térmica. De una central Hidroeléctrica o presa nos interesa saber su ocupación, capacidad máxima y número de turbinas. De una central solar nos interesa saber la superficie total de paneles solares, la media anual de hora de sol y tipo (fotovoltaica o termodinámica). De una central nuclear, nos interesa saber el número de reactores que posee, el volumen de plutonio consumido y el de residuos nucleares que produce. De una central térmica, nos interesa saber el número de hornos que posee, el volumen de carbón consumido y volumen de su emisión de gases.

Por motivos de seguridad nacional interesa controlar el plutonio del que se provee una central nuclear, este control se refiere a la cantidad de plutonio que compra a cada uno de sus posibles suministradores, (nombre y país), y que porta un determinado transportista (nombre y matrícula), ha de tenerse en cuenta que el mismo suministrador puede vender plutonio a distintas centrales nucleares y que cada porte, (un único porte por compra), puede realizarlo un transportista diferente.

Cada día, los productores entregan la energía producida a una o varias estaciones primarias, las cuales pueden recibir diariamente una cantidad distinta de energía de cada uno de estos productores. Los productores entregan siempre el total de su producción. Las estaciones primarias se identifican por su nombre y tienen un número de transformadores de baja a alta tensión y son cabecera de una o varias redes de distribución. Una red de distribución se identifica por un número de red y sólo puede tener una estación primaria como cabecera. La propiedad de una red puede ser compartida por varias compañías eléctrica, a cada compañía eléctrica se le identifica por su nombre. La energía sobrante en una de las redes puede enviarse a otra red, se registra el volumen total de energía intercambiada entre dos redes.

Una red esta compuesta por una serie de líneas, cada línea se identifica por un número secuencial dentro del número de red y tiene una determinada longitud, la menor de las líneas posibles abastecerá al menos a dos subestaciones.

Una subestación es abastecida sólo por una línea y distribuye a una o varias zonas de servicio, a tale efectos, las provincias (nombre y código), se encuentran divididas en tales zonas de servicio, aunque no puede haber zonas de servicio que pertenezcan a más de 3 una provincia, cada zona de servicio puede ser atendida por más de una subestación.

En cada zona de servicio se desea registrar el consumo medio y el número de consumidores finales de cada una de las siguientes categorías: particulares, empresas e instituciones.



## Ejercicios del PDF "Ejercicios MER":

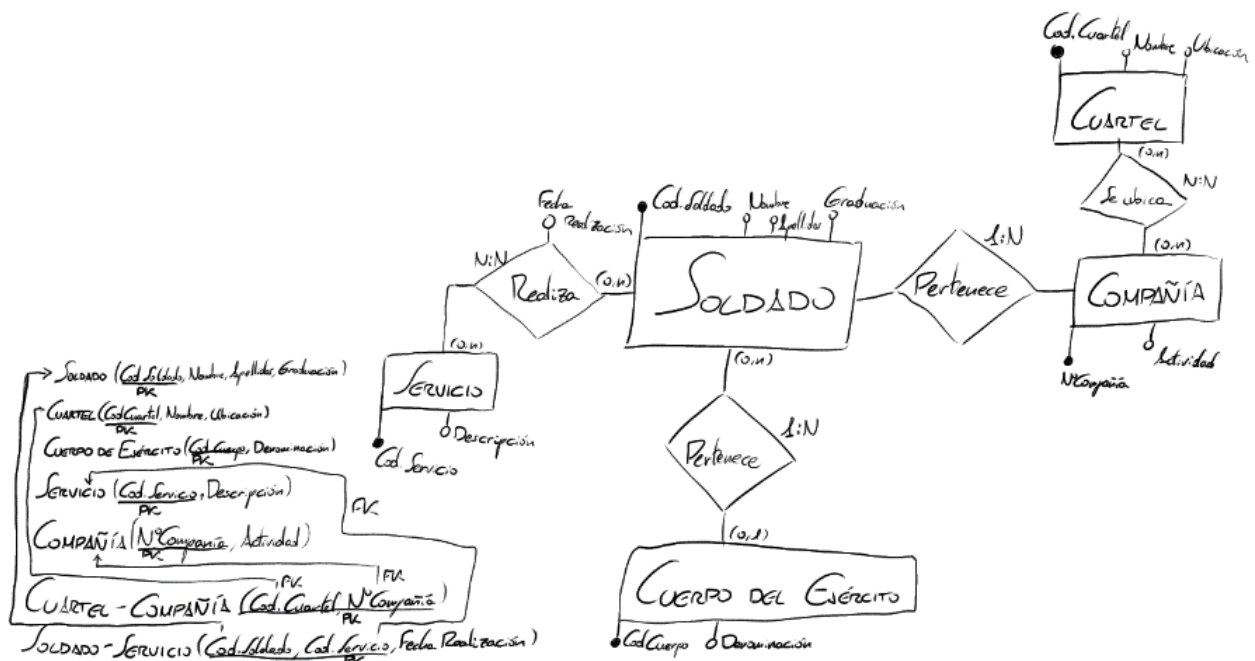
### Ejercicio 1:

El Ministerio de Defensa desea diseñar una Base de Datos para llevar un cierto control de los soldados que realizan el servicio militar. Los datos significativos a tener en cuenta son:

- Un soldado se define por su código de soldado (único), su nombre y apellidos, y su graduación.
- Existen varios cuarteles, cada uno se define por su código de cuartel, nombre y ubicación.
- Hay que tener en cuenta que existen diferentes Cuerpos del Ejército (Infantería, Artillería, Armada, ...), y cada uno se define por un código de Cuerpo y denominación.
- Los soldados están agrupados en compañías, siendo significativa para cada una de éstas, el número de compañía y la actividad principal que realiza.
- Se desea controlar los servicios que realizan los soldados (guardias, imaginarias, cuarteros, ...), y se definen por el código de servicio y descripción.

Consideraciones de diseño:

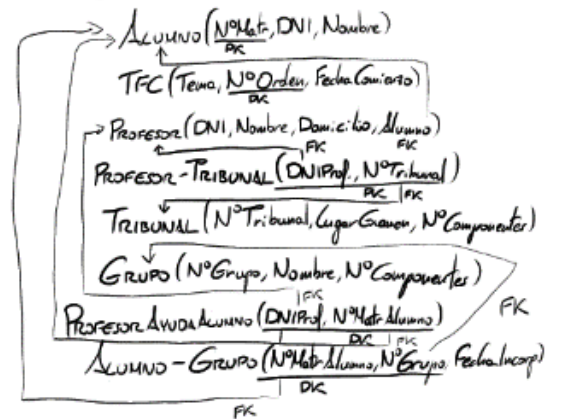
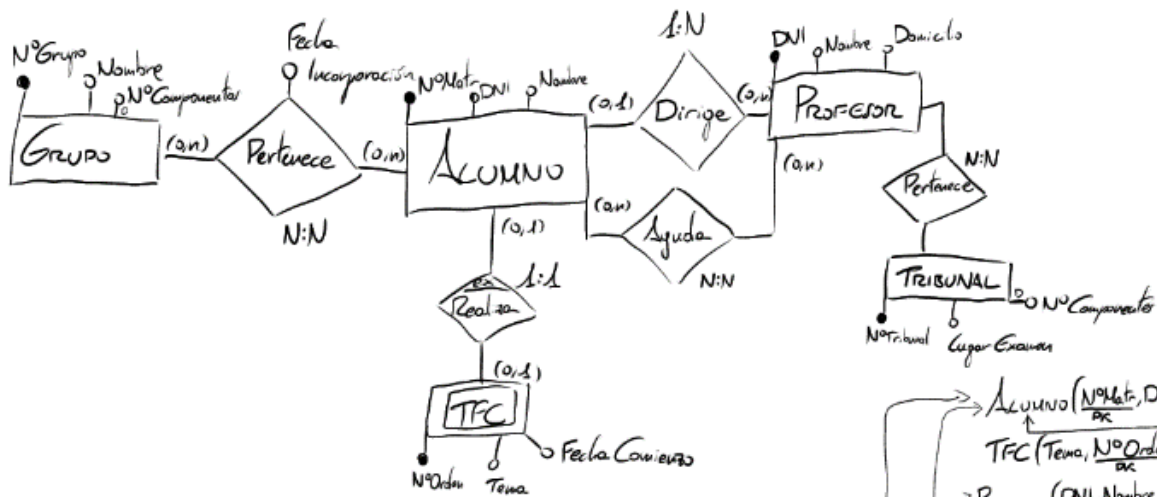
- Un soldado pertenece a un único cuerpo y a una única compañía, durante todo el servicio militar. A una compañía pueden pertenecer soldados de diferentes cuerpos, no habiendo relación directa entre compañías y cuerpos.
- Los soldados de una misma compañía pueden estar destinados en diferentes cuarteles, es decir, una compañía puede estar ubicada en varios cuarteles, y en un cuartel puede haber varias compañías. Eso sí, un soldado sólo está en un cuartel
- Un soldado realiza varios servicios a lo largo de la mili. Un mismo servicio puede ser realizado por más de un soldado (con independencia de la compañía), siendo significativa la fecha de realización.



## Ejercicio 2:

Una Escuela de Informática quiere generar un sistema para tener controlado en una base de datos todo lo referente a los Trabajos Fin de Carrera: alumnos que los realizan, profesores que los dirigen, temas de los que tratan y tribunales que los corrigen. Por tanto, es de interés:

- Que los alumnos se definan por su número de matrícula, DNI y nombre. Un alumno realiza, evidentemente, sólo un T.F.C.
- Que los T.F.C. se definen por su tema, por un número de orden y por la fecha de comienzo. Un T.F.C. determinado, no puede ser realizado por varios alumnos.
- Que un profesor se define por su DNI, nombre y domicilio; y puesto que los T.F.C. son del área en el que trabaja, NO interesa conocer el T.F.C. que dirige sino a qué alumno se lo dirige.
- Que un Tribunal está formado por varios profesores y los profesores pueden formar parte de varios tribunales. Por otra parte, si es de interés para el tribunal conocer qué alumno es el que se presenta, con qué T.F.C. y en qué fecha lo ha defendido. El tribunal se define por un número de tribunal, lugar de examen y por el número de componentes.
- Al margen de esto, un alumno puede haber pertenecido a algún grupo de investigación del que haya surgido la idea del T.F.C. Dichos grupos se identifican por un número de grupo, su nombre y por su número de componentes. Un alumno no puede pertenecer a más de un grupo y no es de interés saber si el grupo tiene algo que ver o no con el T.F.C. del alumno; si siendo de interés la fecha de incorporación a dicho grupo.
- Por otra parte, un profesor, al margen de dirigir el T.F.C. de algunos alumnos, puede haber colaborado con otros en la realización de dicho T.F.C. pero siendo otro profesor el que lo dirige. En este caso, sólo es interesante conocer qué profesor ha ayudado a qué alumno (a un alumno le pueden ayudar varios profesores).



### Ejercicio 3:

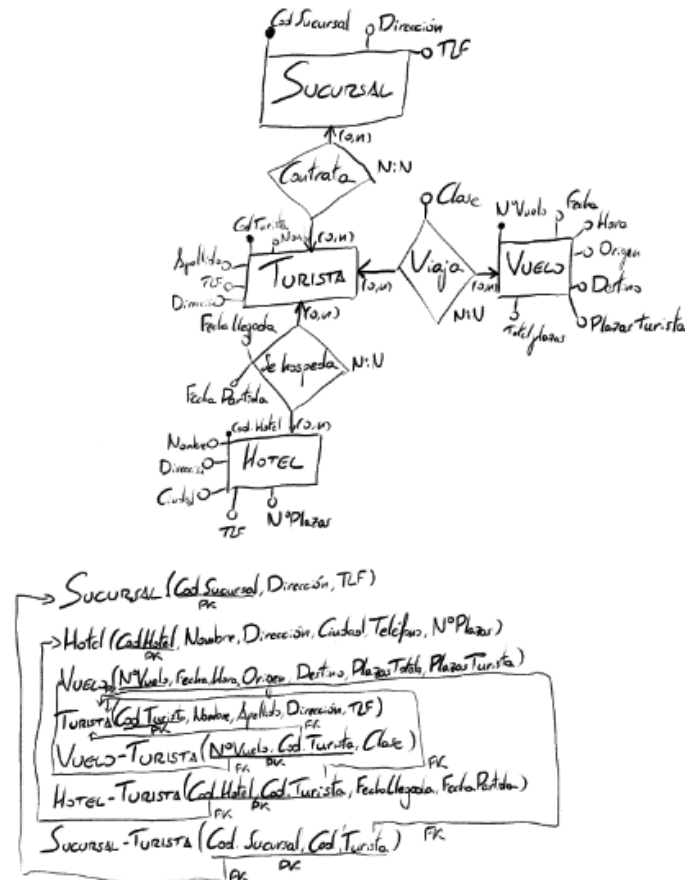
Una cadena de agencias de viajes desea disponer de una Base de Datos que contemple información relativa al hospedaje y vuelos de los turistas que la contratan

Los datos a tener en cuenta son:

- La cadena de agencias está compuesta por un conjunto de sucursales. Cada sucursal viene definida por el código de sucursal, dirección y teléfono.
- La cadena tiene contratados una serie de hoteles de forma exclusiva. Cada hotel estará definido por el código de hotel, nombre, dirección, ciudad, teléfono y número de plazas disponibles.
- De igual forma, la cadena tiene contratados una serie de vuelos regulares de forma exclusiva. Cada vuelo viene definido por el número de vuelo, fecha y hora, origen y destino, plazas totales y plazas de clase turista de las que dispone.
- La información que se desea almacenar por cada turista es el código de turista, nombre y apellidos, dirección y teléfono.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la siguiente información:

- A la cadena de agencias le interesa conocer que sucursal ha contratado el turista.
- A la hora de viajar el turista puede elegir cualquiera de los vuelos que ofrece la cadena, y en que clase (turista o primera) desea viajar.
- De igual manera, el turista se puede hospedar en cualquiera de los hoteles que ofrece la cadena, y elegir el régimen de hospedaje (media pensión o pensión completa). Siendo significativa la fecha de llegada y de partida

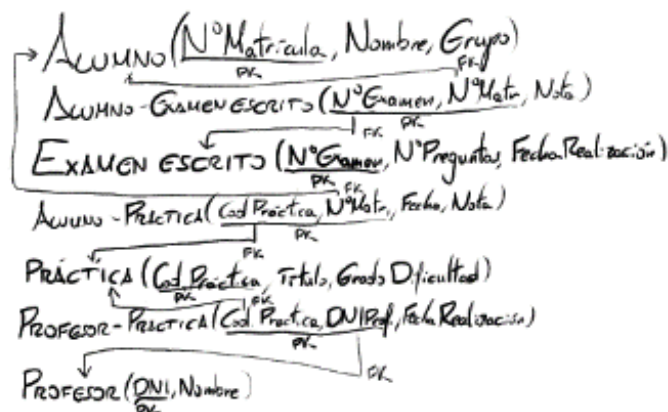
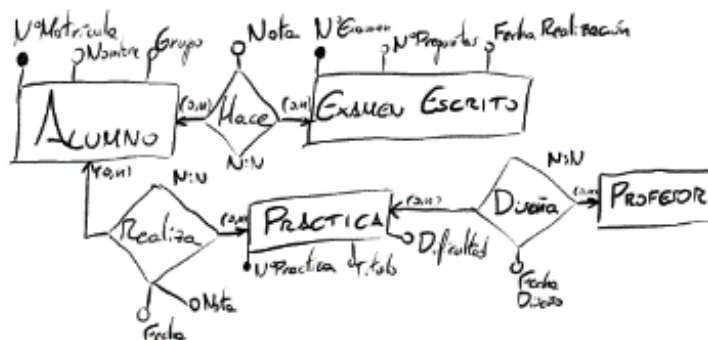




#### Ejercicio 4:

Los profesores de la asignatura de Bases de Datos de una Escuela Universitaria deciden crear una base de datos que contenga la información de los resultados de las pruebas realizadas a los alumnos. Para realizar el diseño se sabe que:

- Los alumnos están definidos por su nº de matrícula, nombre y el grupo al que asisten a clase.
- Dichos alumnos realizan dos tipos de pruebas a lo largo del curso académico:
  1. Exámenes escritos: cada alumno realiza varios a lo largo del curso, y se definen por el nº de examen, el nº de preguntas de que consta y la fecha de realización (la misma para todos los alumnos que realizan el mismo examen). Evidentemente, es importante almacenar la nota de cada alumno por examen.
  2. Prácticas: se realiza un no indeterminado de ellas durante el curso académico, algunas serán en grupo y otras individuales. Se definen por un código de práctica, título y el grado de dificultad. En este caso los alumnos pueden examinarse de cualquier práctica cuando lo deseen, debiéndose almacenar la fecha y nota obtenida.
- En cuanto a los profesores, únicamente interesa conocer (además de sus datos personales: DNI y nombre), quien es el que ha diseñado cada práctica, sabiendo que en el diseño de una práctica puede colaborar más de uno, y que un profesor puede diseñar más de una práctica. Interesa, además, la fecha en que ha sido diseñada cada práctica por el profesor correspondiente.





### Ejercicio 5:

Un concesionario de automóviles desea informatizar su gestión de ventas de vehículos. En particular, se quiere tener almacenada la información referente a los clientes que compran en el concesionario, los vehículos vendidos, así como los vendedores que realizan las distintas ventas. Para ello se tendrá en cuenta que:

- El concesionario dispone de un catálogo de vehículos definidos por su marca, modelo, cilindrada y precio.
- Cada uno de los modelos dispondrá de unas opciones adicionales (aire acondicionado, pintura metalizada, etc.). Las opciones vienen definidas por un nombre y una descripción. Hay que tener en cuenta que una opción puede ser común para varios modelos variando sólo el precio en cada caso.
- En cuanto a los clientes, la información de interés es el nombre, DNI, dirección y teléfono, lo mismo que para los vendedores.
- Los clientes pueden ceder su coche usado en el momento de comprar un vehículo nuevo. El coche usado vendrá definido por su marca, modelo, matrícula y precio de tasación. Es importante conocer la fecha en la que el cliente realiza esta cesión.
- Se desea saber qué vendedor ha vendido qué modelo a qué cliente. También la fecha de la venta y la matrícula del nuevo vehículo. Es importante así mismo saber las opciones que el cliente ha elegido para el modelo que compra.

