

## MODELO ENTIDAD – RELACIÓN

### EJERCICIOS DE EJEMPLO

#### EJERCICIO 1.- SERVICIO MILITAR

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, instructores, cuarteros, ...), y se definen por el código de servicio y descripción.

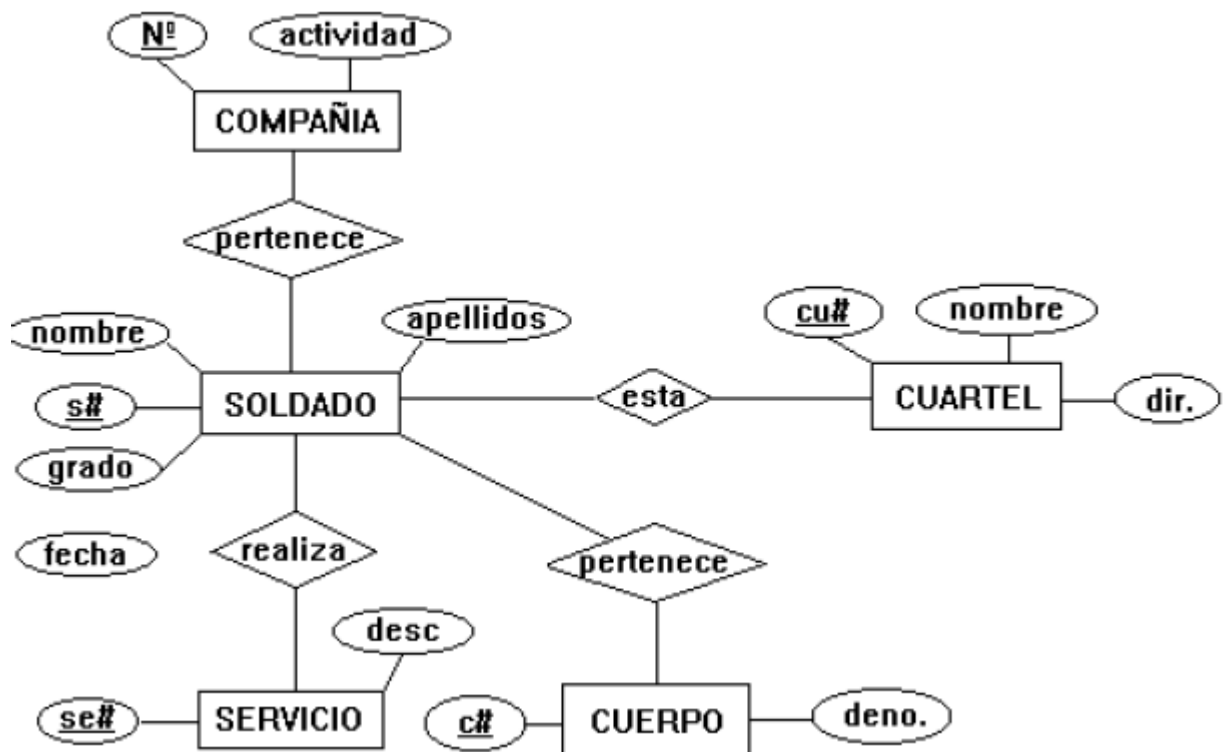
Consideraciones de diseño:

- 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.
- Un soldado sólo está en un cuartel.
- Un soldado realiza varios servicios a lo largo del servicio militar. Un mismo servicio puede ser realizado por más de un soldado (con independencia de la compañía), siendo significativa la fecha de realización.

#### PROCESO A SEGUIR PARA EL MODELAMIENTO:

- Identificar las entidades que son relevantes en el modelo (graficarlas)
  - Soldados
  - Cuarteles
  - Compañías
  - Cuerpo
  - Servicios
- Identificar los atributos de cada Entidad (graficar con entidades, definir PK)
  - Soldados (código, nombre y apellido, graduación)
  - Cuarteles (código, nombre, ubicación)
  - Compañías (número, actividad)
  - Cuerpo (código, denominación)
  - Servicios (código, descripción)
- Identificar relaciones
  - Soldado **pertenece** a Compañía (1 soldado pertenece a 1 Compañía)
  - Soldado **pertenece** a Cuerpo (1 soldado pertenece a 1 Cuerpo)
  - Soldado **está** en Cuartel (1 soldado está en 1 cuartel)
  - Soldado **realiza** Servicio (1 soldado realiza 1 servicio en una fecha). La fecha en que realiza es atributo de la relación)
- No se diagrama las relaciones que se obtienen a partir de la información y relaciones del Soldado; por ejemplo:

- 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.
- A una compañía pueden pertenecer soldados de diferentes cuerpos, no habiendo relación directa entre compañías y cuerpos.
- Esto se deriva de las relaciones del soldado con compañía, cuartel.
- Finalmente debe revisarse si todas las condiciones descriptivas del problema se encuentran satisfactoriamente representadas en el modelo diagramado.



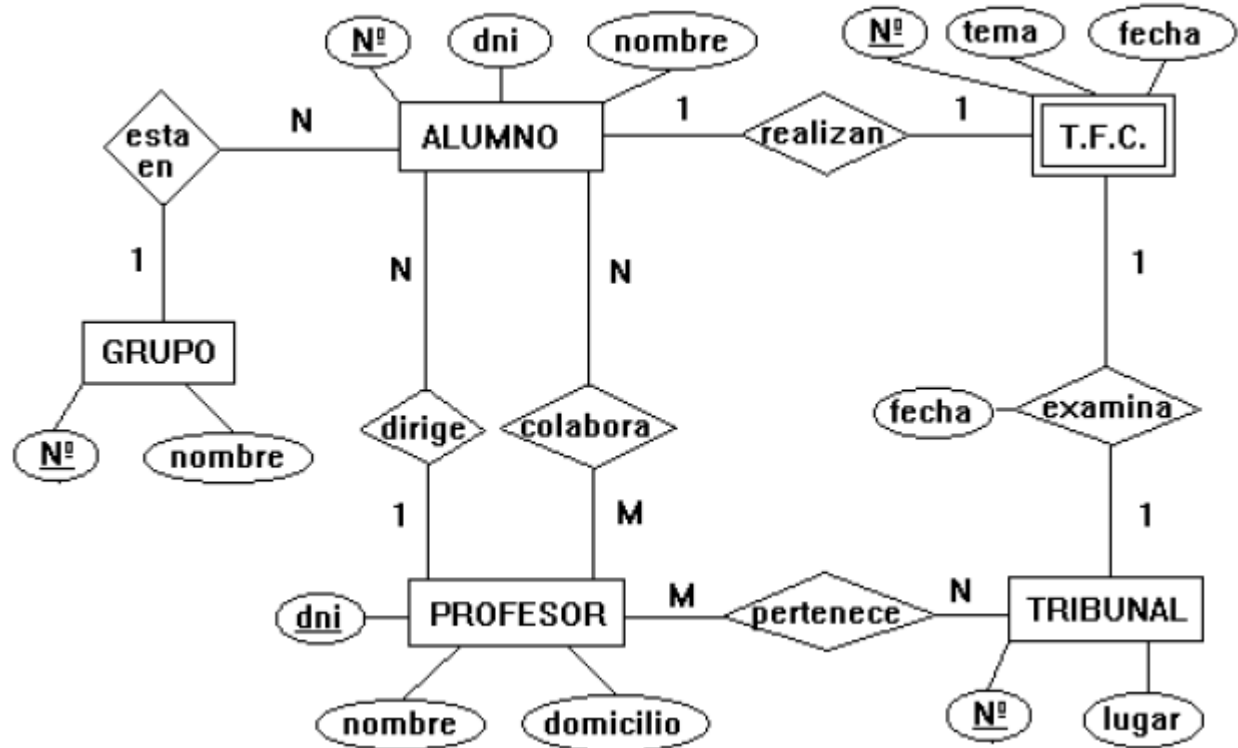
## **EJERCICIO 2.- GESTIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE CARRERA**

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 (TFC): 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, CI y nombre. Un alumno realiza, evidentemente, sólo un T.F.C.
- Que los TFC se definen por su tema, por un número de orden y por la fecha de comienzo. Un TFC determinado, no puede ser realizado por varios alumnos.
- Que un profesor se define por su CI, nombre y domicilio; y puesto que los TFC son del área en el que trabaja, NO interesa conocer el TFC 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, sí es de interés para el tribunal conocer qué alumno es el que se presenta, con qué TFC 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 TFC. 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 TFC del alumno; sí siendo de interés la fecha de incorporación a dicho grupo.
- Por otra parte, un profesor, al margen de dirigir el TFC de algunos alumnos, puede haber colaborado con otros en la realización de dicho TFC 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).

### **PROCESO A SEGUIR PARA EL MODELAMIENTO:**

- Identificar las entidades que son relevantes en el modelo (graficarlas)
  - Alumnos
  - Trabajos de Fin de Carrera (TFC)
  - Profesor
  - Tribunal
  - Grupo
- Identificar los atributos de cada Entidad (graficar con entidades, definir PK)
  - Alumnos (número matrícula, CI, nombre)
  - Trabajos de Fin de Carrera (TFC) (número orden, tema, fecha comienzo)
  - Profesor (CI, nombre, domicilio)
  - Tribunal (número, lugar examen, número componentes)
- Grupo Identificar relaciones
  - Alumno realiza TFC (1 alumno 1 TFC)
  - Profesor dirige Alumno (1 profesor puede dirigir a más de 1 alumno, pero a 1 alumno lo dirige 1 profesor)
  - Profesor colabora Alumno (1 profesor puede colaborar con más de 1 alumno; a un alumno le pueden colaborar más de 1 profesor)
  - Profesor pertenece a Tribunal (1 profesor puede pertenecer a más de 1 tribunal)
  - Tribunal examina a TFC (1 tribunal examina 1 TFC); es relevante la fecha en la que el tribunal realiza el examen del TFC.
  - Un alumno pertenece a Grupo (1 alumno puede pertenecer a 1 grupo o a ningún grupo), es de interés en que fecha ingresa al grupo.



### **EJERCICIO 3.- AGENCIAS DE VIAJES**

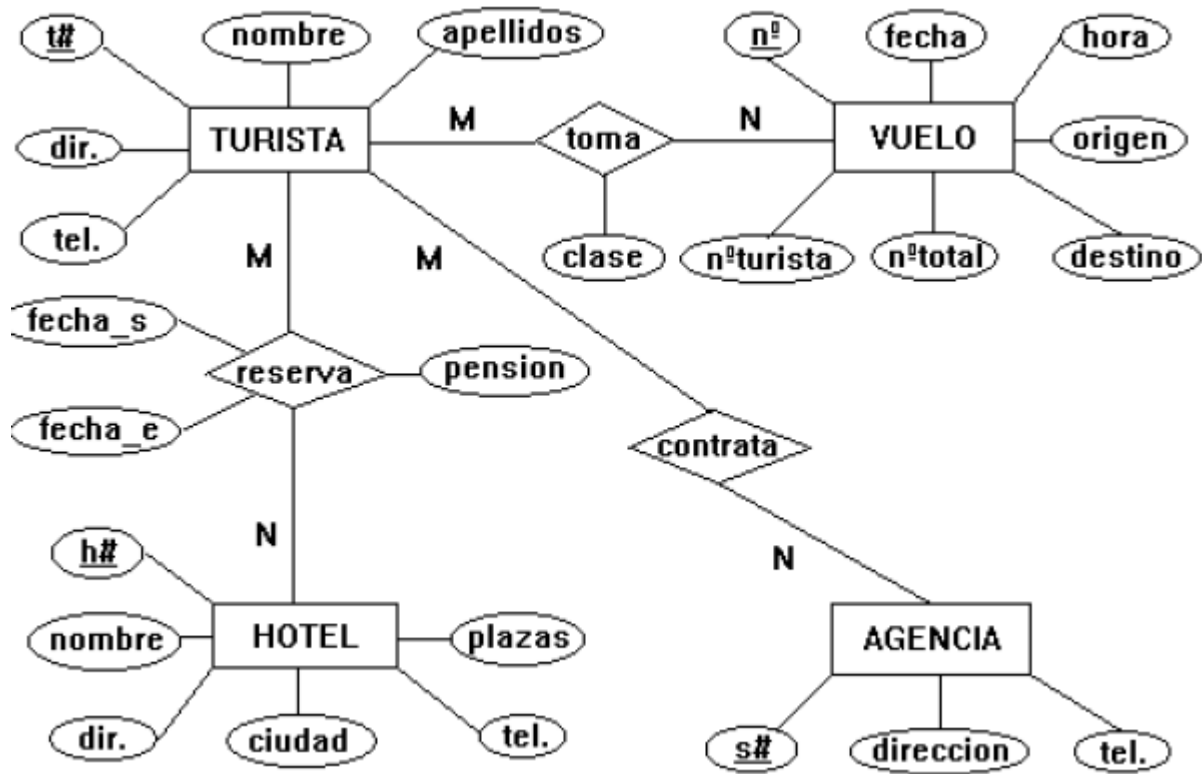
Una cadena de agencias de viajes desea disponer de una Base de Datos que contemple información relativa al hospedaje y vuelos de los turistas que la contratan.

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:

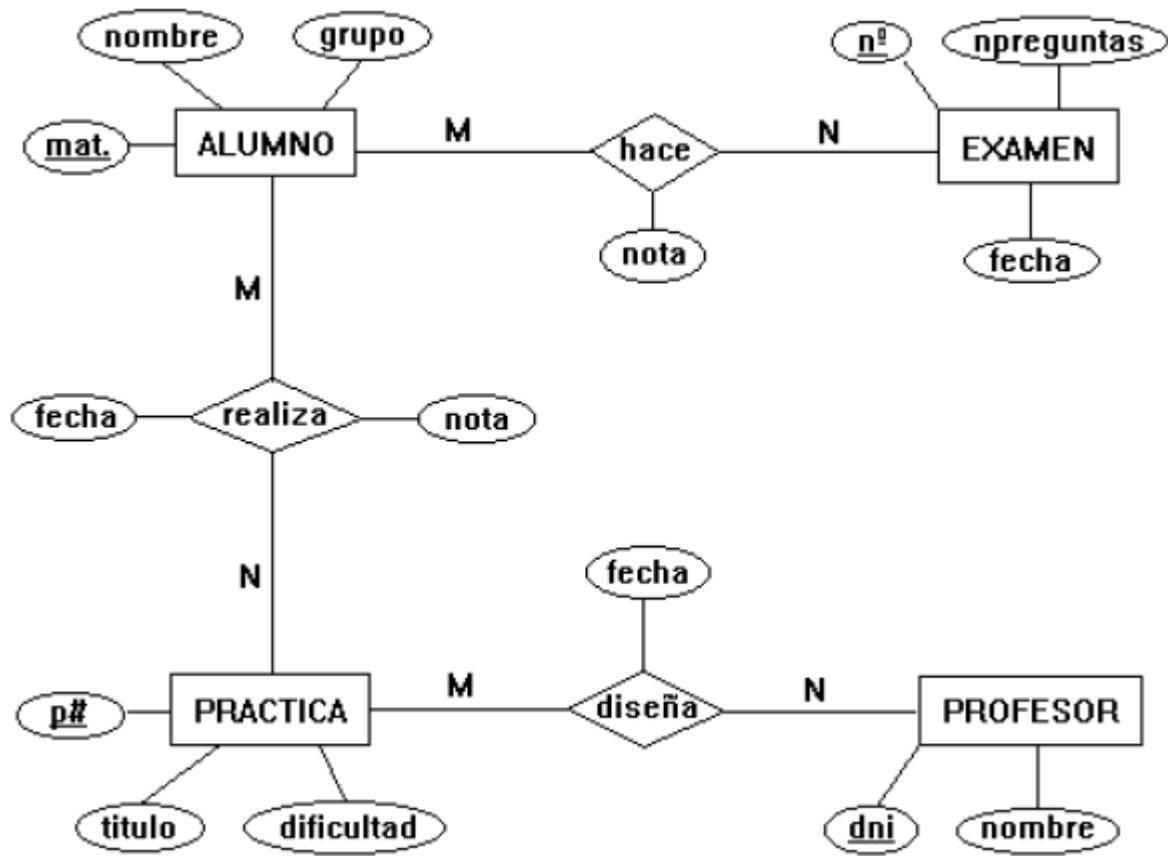
- A la cadena de agencias le interesa conocer que sucursal ha contratado el turista.
- A la hora de viajar el turista puede elegir cualquiera de los vuelos que ofrece la cadena, y en que clase (turista o primera) desea viajar.
- De igual manera, el turista se puede hospedar en cualquiera de los hoteles 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.- GESTIÓN DE EXÁMENES**

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 n° de matrícula, nombre y el grupo al que asisten a clase.
- Dichos alumnos realizan dos tipos de pruebas a lo largo del curso académico:
  - Exámenes escritos: cada alumno realiza varios a lo largo del curso, y se definen por el n° de examen, el n° 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.
  - Prácticas: se realiza un n° 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: CI 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.



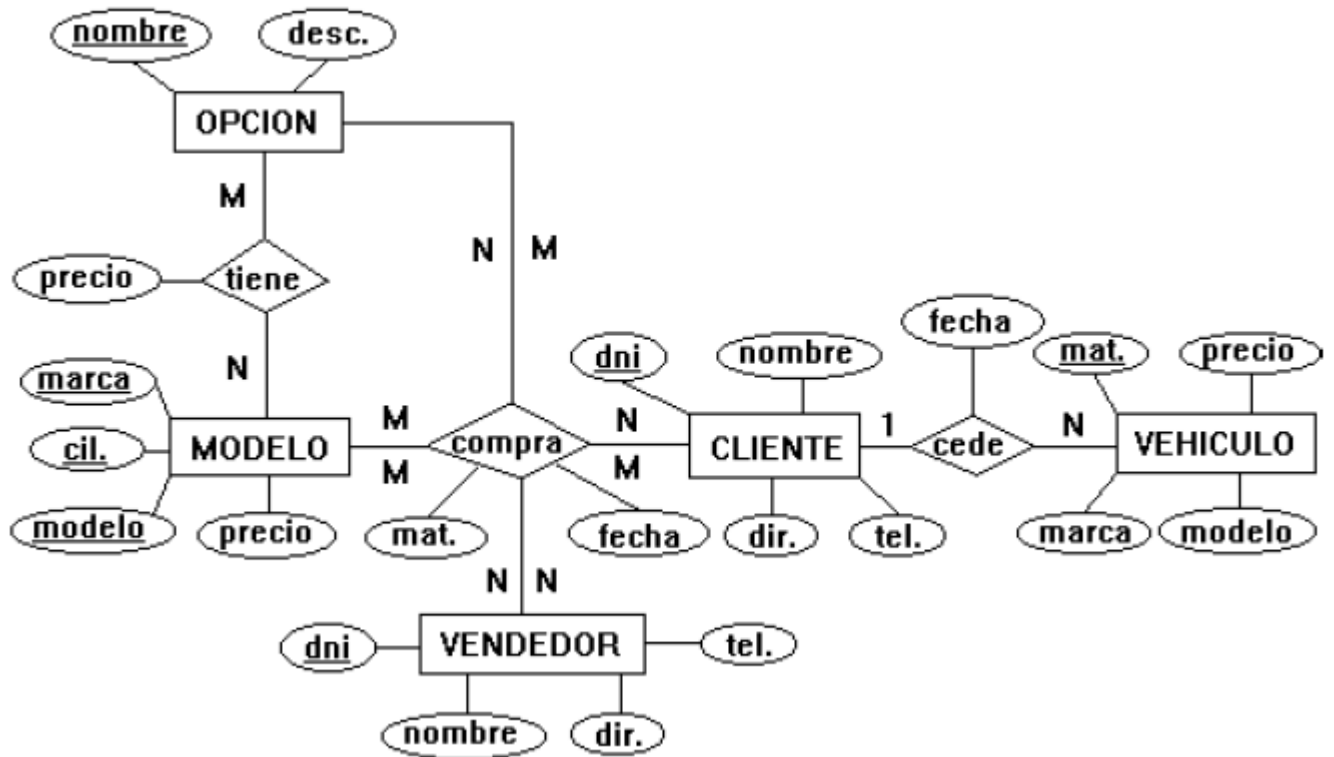


### **EJERCICIO 5.- CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES**

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:

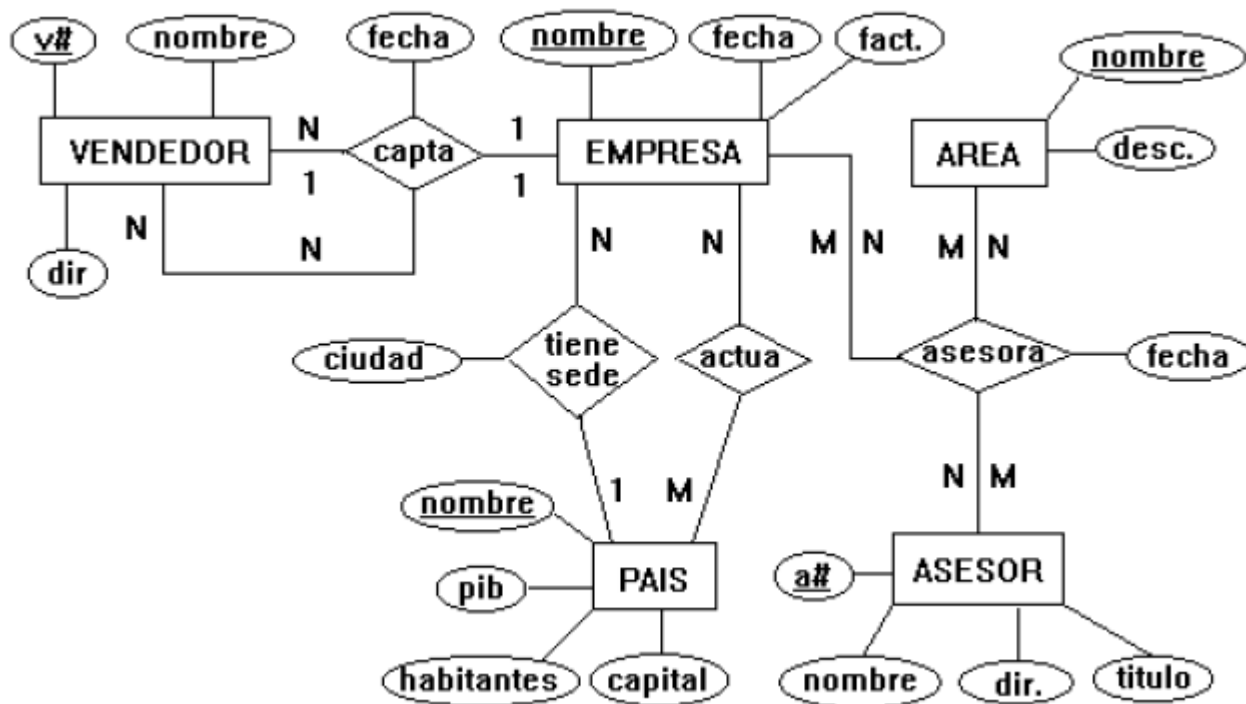
- El concesionario dispone de un catálogo de vehículos definidos por su marca, modelo, cilindrada y precio.
- Cada uno de los modelos dispondrá de unas opciones adicionales (aire acondicionado, pintura metalizada, etc.). Las opciones vienen definidas por un nombre y una descripción. Hay que tener en 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, CI, 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.



**EJERCICIO 6.- HOLDING EMPRESARIAL**

Un holding de empresas desea tener una base de datos referente a las empresas que posee, sus vendedores, así como los asesores que trabajan en el holding. La información está organizada de la siguiente forma:

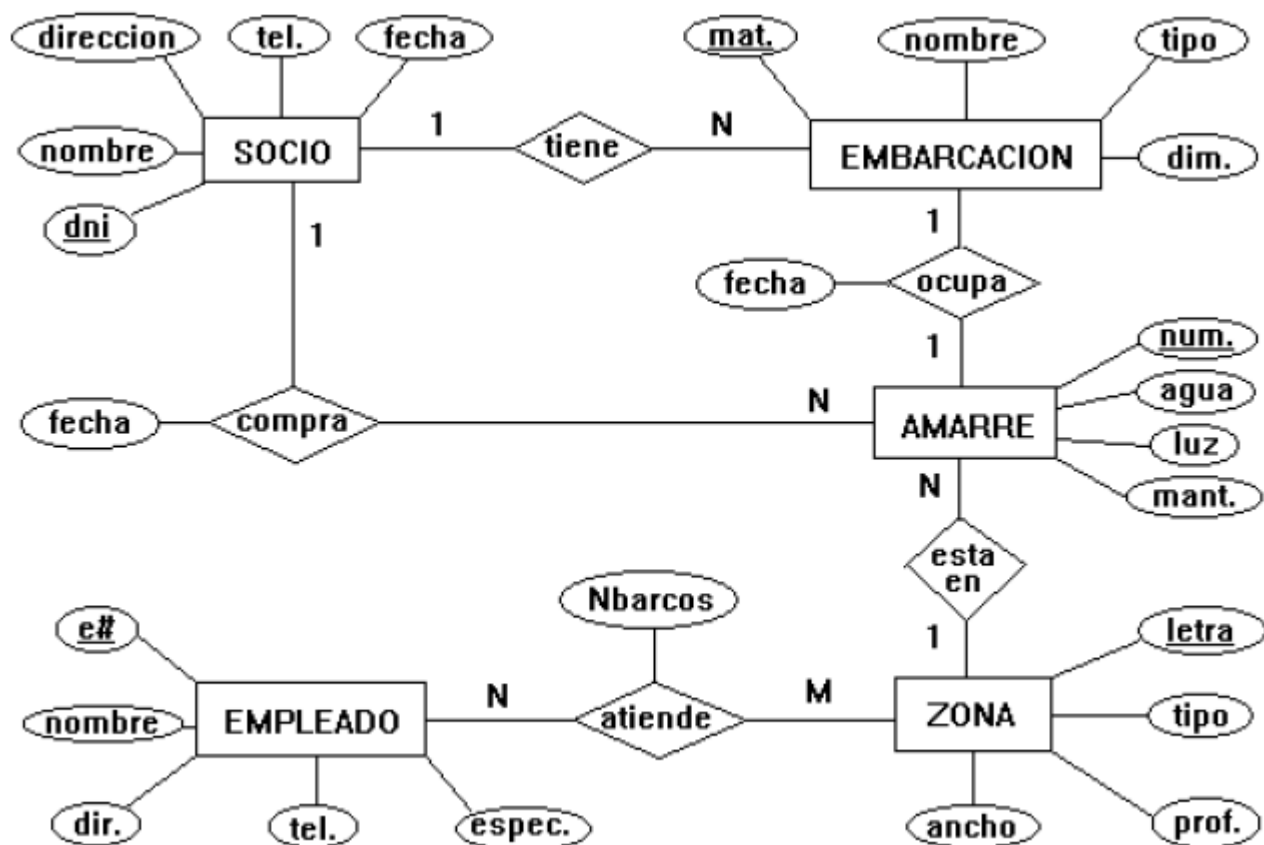
- Los vendedores se organizan en una jerarquía de pirámide, es decir, cada vendedor puede captar otros vendedores para el holding, de manera que un vendedor tendrá a su cargo varios vendedores.
- Hay que tener en cuenta que un vendedor sólo podrá trabajar en una empresa y sólo podrá captar vendedores para la empresa en que trabaja; siendo importante almacenar la fecha en que se realiza la captación. Los datos de interés para los vendedores serán el código de vendedor, nombre y la dirección.
- Las empresas cubrirán diferentes áreas del mercado y una misma área puede ser cubierta por varias empresas. Es interesante conocer el nombre del área y una descripción de ésta. Las empresas pueden estar actuando en varios países y en un país pueden estar desarrollando actividades varias empresas. Sin embargo, cada empresa tendrá su sede en un único país, siendo importante la ciudad donde se localiza la sede.
- Por cuestiones fiscales, una empresa puede tener su sede en un país en el que no esté desarrollando actividad alguna. Los datos de interés para las empresas son el nombre, la fecha de entrada en el holding, la facturación anual y el número de vendedores que posee.
- Los datos de interés de los países son: el nombre, el PIB, el número de habitantes y la capital.
- Los asesores entran en el holding para dar soporte en cada una de las áreas en las que actúa el holding. Un asesor puede cubrir varias áreas y un área puede ser cubierta por varios asesores. Un asesor puede asesorar a varias empresas y una empresa tener varios asesores. Es importante saber en qué fecha un asesor comienza a trabajar para una empresa en un área determinada. Los datos de interés de los asesores son el código de asesor, nombre, dirección y la titulación.



**EJERCICIO 7.- CLUB NÁUTICO**

Un club náutico desea tener informatizados los datos correspondientes a sus instalaciones, empleados, socios y embarcaciones que se encuentran en dicho club. El club esta organizado de la siguiente forma:

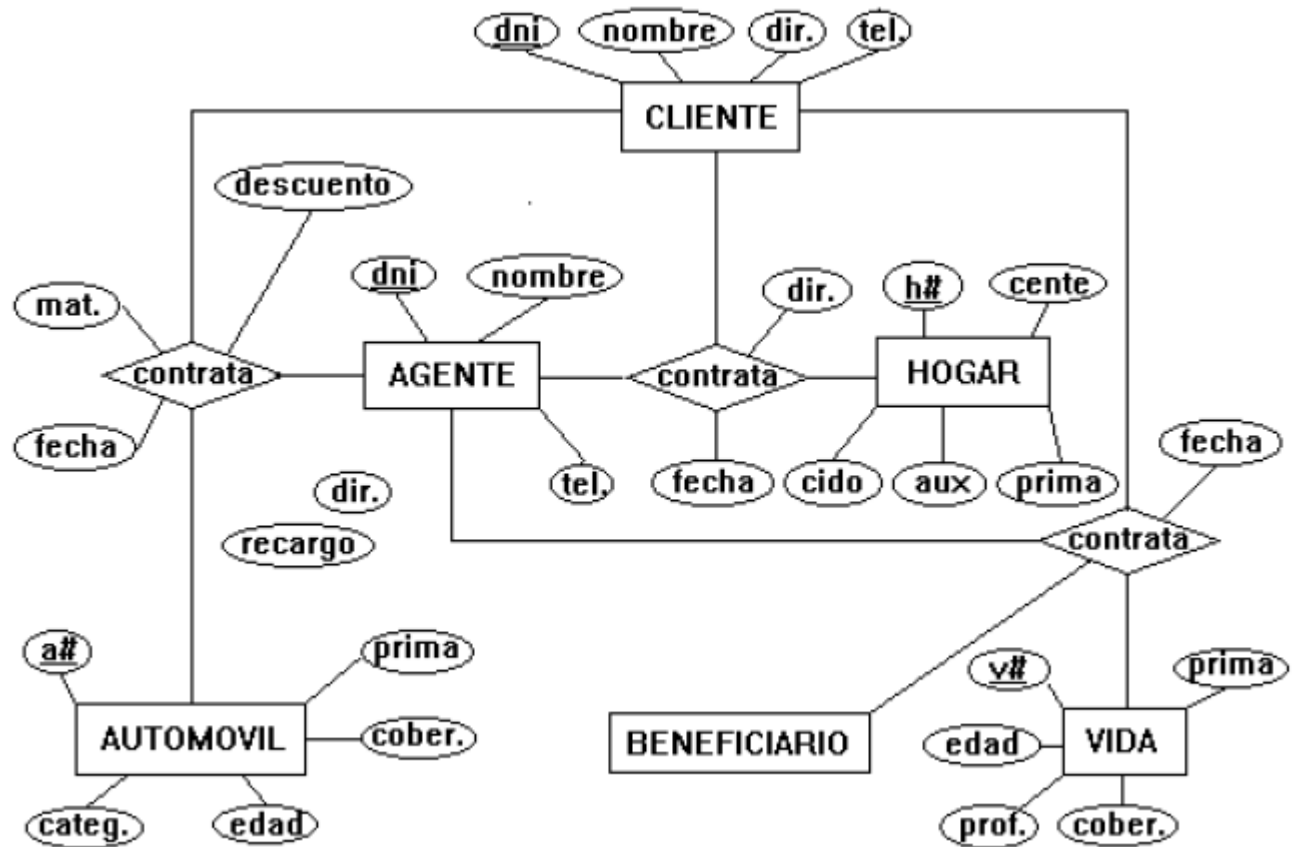
- Los socios pertenecientes al club vienen definidos por su nombre, dirección, CI, teléfono y fecha de ingreso en el club.
- Las embarcaciones vienen definidas por: matricula, nombre, tipo y dimensiones.
- Los amarres tienen como datos de interés el número de amarre, la lectura del contador de agua y luz, y si tienen o no servicios de mantenimiento contratados.
- Por otro lado, hay que tener en cuenta que una embarcación pertenece a un socio aunque un socio puede tener varias embarcaciones. Una embarcación ocupará un amarre y un amarre está ocupado por una sola embarcación. Es importante la fecha en la que una embarcación es asignada a un amarre.
- Los socios pueden ser propietarios de amarres, siendo importante la fecha de compra del amarre. Hay que tener en cuenta que un amarre pertenece a un solo socio y que NO HAY ninguna relación directa entre la fecha en la que se compra un amarre y en la que una embarcación se asigna a un amarre.
- El club náutico está dividido en varias zonas definidas por una letra, el tipo de barcos que tiene, el numero de barcos que contiene, la profundidad y el ancho de los amarres. Una zona tendrá varios amarres y un amarre pertenece a una sola zona.
- En cuanto a los empleados, estos vienen definidos por su código, nombre, dirección, teléfono y especialidad. Un empleado está asignado a varias zonas y en una zona puede haber más de un empleado, siendo de interés el número de barcos de los que se encarga en cada zona. Hay que tener en cuenta que un empleado puede no encargarse de todos los barcos de una zona.



### **EJERCICIO 8.- COMPAÑÍA DE SEGUROS**

Una compañía de seguros desea que se haga un diseño de una base de datos para gestionar toda la información referente a los seguros que ofrece, los clientes a los que atiende y los agentes de seguros que trabajan para la compañía. Esta compañía ofrece tres tipos de seguros:

- Seguros de Hogar: los seguros de este tipo ofrecidos por la compañía están ofertados de forma fija (es decir se han hecho estudios previos), según el valor del continente (la casa), el contenido (muebles, electrodomésticos, joyas, etc.), riesgos auxiliares (responsabilidad civil, asalto y otros). Para cada oferta hay una prima asignada.
- Seguros de Vida: de la misma forma que los de hogar, existen varias ofertas fijas según la edad y profesión del cliente, y la cobertura económica del seguro. De la misma forma que en los seguros de Hogar, existe un prima fija para cada oferta.
- Seguros de Automóvil: también existen ofertas fijas, según la categoría de coche (utilitario, gama media, gama alta, gran turismo, lujo, etc.), años del vehículo, edad del conductor y cobertura (todo riesgo, franquicia, terceros, etc.). A cada una de estas ofertas le corresponde una prima.
- Para llevar un control de las comisiones que se llevan los agentes y de sus carteras correspondientes, la compañía necesita tener almacenados los datos de los agentes, considerándose de interés el nombre, CI, dirección y teléfono. Para el pago de comisiones y carteras (se entiende por "cartera" la comisión anual del agente mientras el seguro este vigente), será necesario saber qué agente ha realizado qué seguro y en qué fecha.
- La compañía considera como datos de interés referentes al cliente (sea cual sea el seguro que contrate), los siguientes: Nombre, dirección, teléfono y CI.
- Otras consideraciones sobre la contratación de seguros por parte del cliente son:
- Seguros Hogar: fecha del contrato del seguro y dirección del inmueble asegurado.
- Seguros Automóvil: fecha contratación, matrícula del vehículo, recargos y descuentos.
- Otras consideraciones: Un cliente puede contratar más de un seguro de Vida, más de un seguro de Hogar y más de un seguro de Automóvil. Además estos contratos pueden realizarse a través de distintos agentes. Los beneficiarios de seguros de vida pueden serlo de varios seguros, e incluso de varios clientes distintos. Por supuesto un cliente puede nombrar a varios beneficiarios de un mismo seguro de vida.





**EJERCICIO 9.- OFICINA DE PATENTES**

Una oficina de patentes desea disponer de una Base de Datos que contenga toda la información relativa a la presentación de patentes, inventores que las presentan y las empresas que desean comprarlas.

Esta información tendrá que estar organizada teniendo en cuenta los siguientes puntos:

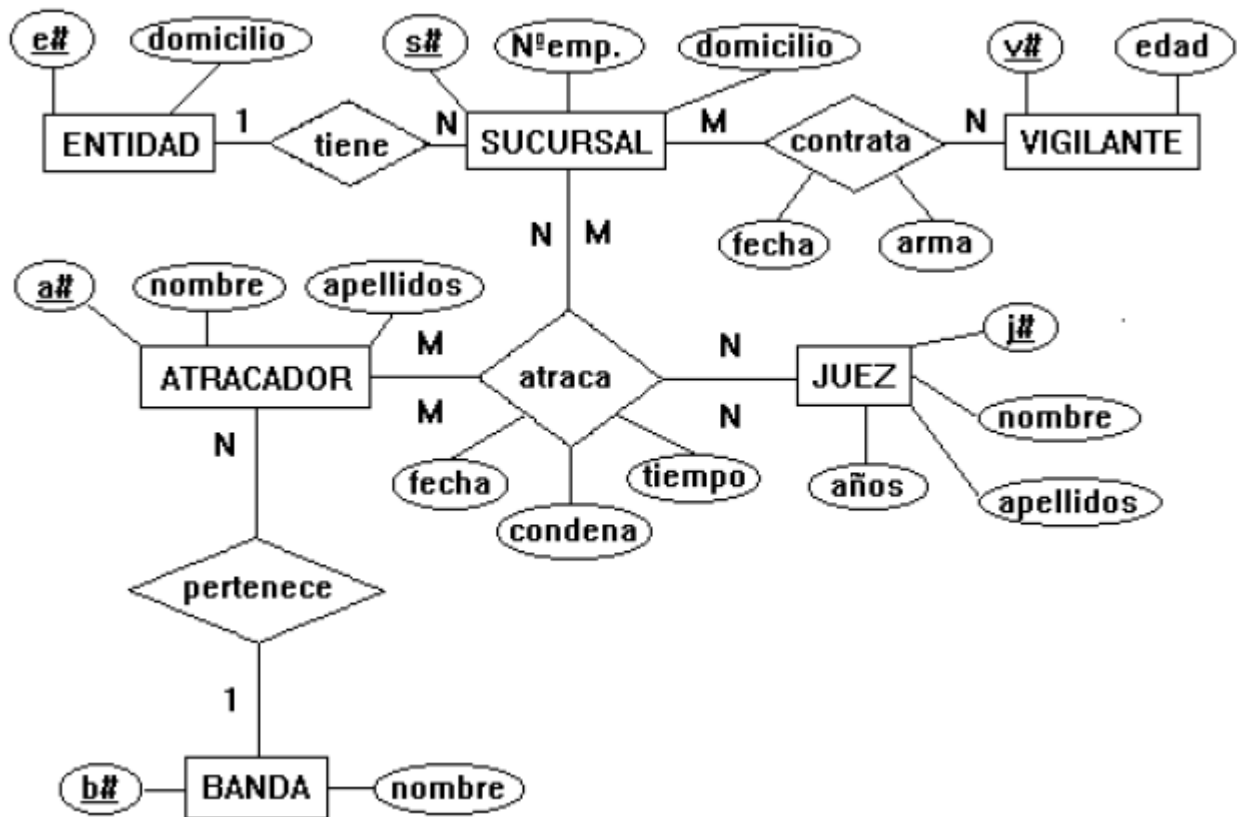
- Los datos de interés referentes a cada patente serán el número de patente y el nombre del invento. La patente sólo puede pertenecer a un único inventor, no pudiendo realizarse varias patentes referentes al mismo invento.
- Los inventores vendrán definidos por su nombre, D.N.I., dirección y teléfono. Estos inventores podrán obtener varias patentes, siempre que éstas sean de diferentes inventos. Es importante saber la fecha en la cual se ha obtenido la patente.
- Hay que tener en cuenta los casos en los que un inventor asesore a otros en el desarrollo de un invento.
- Cada inventor tendrá uno o varios ayudantes que vendrán definidos por su nombre, dirección, teléfono y D.N.I.. Además, estos ayudantes sólo podrán serlo de un inventor.
- Cada patente podrá ser comprada por una sola empresa y una empresa podrá comprar diferentes patentes, siendo de interés la fecha de compra de la patente. Las empresas vienen definidas por un código de empresa, nombre, dirección y sus teléfonos.
- Las empresas, al realizar la compra de una patente, pueden tener interés en contratar a su inventor. Es importante saber en qué fecha un inventor es contratado por una empresa con una patente determinada.
- Un ayudante puede ser contratado por una empresa con independencia de que la empresa haya contratado o no al inventor del que es ayudante, siendo importante conocer la fecha de contratación.



**EJERCICIO 10.- INFORMACIÓN POLICIAL**

La Policía quiere crear una base de datos sobre la seguridad en algunas entidades bancarias. Para ello tiene en cuenta:

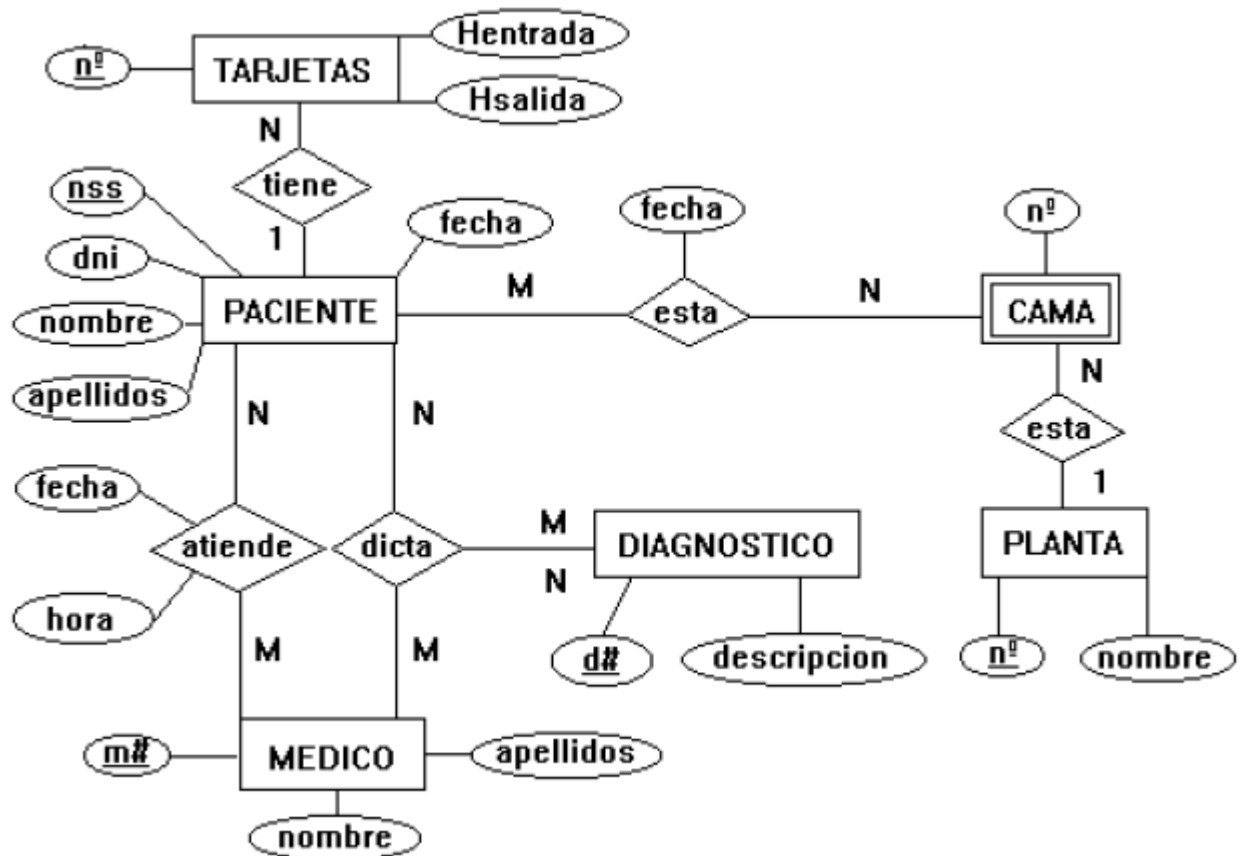
- Que cada entidad bancaria se caracteriza por un código y por el domicilio de su Central.
- Que cada entidad bancaria tiene más de una sucursal que también se caracteriza por un código y por el domicilio, así como por el número de empleados de dicha sucursal.
- Que cada sucursal contrata, según el día, algunos vigilantes, que se caracterizan por un código y su edad. Un vigilante puede ser contratado por diferentes sucursales (incluso de diferentes entidades), en distintas fechas y es un dato de interés dicha fecha, así como si se ha contratado con arma o no.
- Por otra parte, se quiere controlar a las personas que han sido detenidas por atracar las sucursales de dichas entidades. Estas personas se definen por una clave (código) y su nombre completo.
- alguna de estas personas están integradas en algunas bandas organizadas y por ello se desea saber a qué banda pertenecen, sin ser de interés si la banda ha participado en el delito o no. Dichas bandas se definen por un número de banda y por el número de miembros.
- Así mismo, es interesante saber en qué fecha ha atracado cada persona una sucursal.
- Evidentemente, una persona puede atracar varias sucursales en diferentes fechas, así como que una sucursal puede ser atracada por varias personas.
- Igualmente, se quiere saber qué Juez ha estado encargado del caso, sabiendo que un individuo, por diferentes delitos, puede ser juzgado por diferentes jueces. Es de interés saber, en cada delito, si la persona detenida ha sido condenada o no y de haberlo sido, cuánto tiempo pasará en la cárcel. Un Juez se caracteriza por una clave interna del juzgado, su nombre y los años de servicio.
- NOTA: En ningún caso interesa saber si un vigilante ha participado en la detención de un atracador.



**EJERCICIO 11.- HOSPITAL GENERAL**

En un centro hospitalario se desea informatizar parte de la gestión relativa a pacientes. Tras el análisis realizado, se establecen los siguientes requerimientos:

- Los datos de interés que se desea almacenar del paciente son: nº de la Seguridad Social, CI, nombre, apellidos y fecha de nacimiento.
- Un paciente estará asignado a una cama determinada de una planta del hospital, pudiendo estar a lo largo del tiempo de ingreso en diferentes camas y plantas, siendo significativa la fecha de asignación de cama y el número de ésta. Habrá que tener en cuenta que las camas se numeran correlativamente por cada planta, es decir, existirá la cama número 12 de la tercera planta y también la número 12 de la séptima planta. Las plantas del hospital estarán identificadas por número de planta, su nombre y nº de camas de que dispone.
- Por cada paciente se entregará hasta un máximo de 4 tarjetas de visita. Estas tarjetas de visita serán válidas para visitar a un único paciente. La tarjeta de visita se definirá por: nº de tarjeta de visita y la hora de comienzo y de final en que se puede visitar al enfermo.
- A un paciente le pueden atender diferentes médicos, siendo significativa por cada visita médica la fecha y hora de ésta. Y un paciente puede tener diferentes diagnósticos de enfermedad, siendo significativa la fecha de diagnóstico. Por otra parte, un médico puede tratar diferentes tipos de diagnósticos y viceversa.
- Los datos de interés de los médicos serán: código del médico, nombre y apellidos. Los datos de interés de los diagnósticos serán: código de diagnóstico y descripción.
- NOTA: una vez dado de alta un paciente se traslada toda la información relativa a éste a un fichero histórico.



## EJERCICIO 12.- ZOOLÓGICO

Un zoo necesita una aplicación informática para llevar su organización respecto a las especies que posee, los empleados (cuidadores y guías), y los distintos itinerarios de visita que ofrece. La información está estructurada de la siguiente manera:

- **Especies:** de las especies interesa saber el nombre en español, el nombre científico y una descripción general. Hay que tener en cuenta que una especie puede vivir en diferentes hábitats naturales y que un hábitat puede ser ocupado por diferentes especies. Las especies se encuentran en distintas zonas del parque de manera que cada especie está en una zona y en una zona hay varias especies.
- **Hábitats:** los diferentes hábitats naturales vienen definidos por el nombre, el clima y el tipo de vegetación predominantes, así como el continente o continentes en los que se encuentran.
- **Zonas:** las zonas del parque en las que se encuentran las distintas especies vienen definidas por el nombre y la extensión que ocupan.
- **Itinerarios:** los itinerarios discurren por distintas zonas del parque. La información de interés para los itinerarios es: código de itinerario, la duración del recorrido, la longitud del itinerario, el máximo número de visitantes autorizado y el número de distintas especies que visita. Hay que tener en cuenta que un itinerario recorre distintas zonas del parque y que una zona puede ser recorrida por diferentes itinerarios.
- **Guías:** los guías del parque vienen definidos por el nombre, dirección, teléfono y fecha en la que comenzaron a trabajar en el zoo. Interesa saber qué guías llevan qué itinerarios, teniendo en cuenta que un guía puede llevar varios itinerarios y que un itinerario puede ser asignado a diferentes guías en diferentes horas, siendo éstas un dato de interés.
- **Cuidadores:** los cuidadores vienen definidos por el nombre, dirección, teléfono y fecha de ingreso en el parque. Hay que tener en cuenta que un cuidador puede estar a cargo de varias especies y que una especie puede ser atendida por varios cuidadores, siendo de interés la fecha en la que un cuidador se hace cargo de una especie.

