



# Tema 2: Ejercicios

## Boletín IV

EL MODELO RELACIONAL

STUDIUM

[www.grupostudium.com](http://www.grupostudium.com)  
[informacion@grupostudium.com](mailto:informacion@grupostudium.com)  
954 539 952



## Introducción

En este último boletín seguimos con los **conceptos básicos** de las **Bases de Datos Relacionales** en su primera fase, la de **Diseño**. Ahora ya son ejercicios más complejos, con más entidades, más tablas, más relaciones...Pero siempre igual: se plantea primero el Diagrama Entidad-Relación, del que sacamos el Esquema Relacional y, finalmente, sacamos el Diagrama Workbench.



## Ejercicios

Se pide obtener el **Diagrama Entidad-Relación**, el **Esquema Relacional** y el **Diagrama Workbench** de los supuestos que se indican a continuación.

**Ejercicio 11:** Diseñar la base de datos de la relación entre los Clientes y sus Cuentas en un Banco. El Cliente tendrá un DNI, un Nombre y una Dirección. Las Cuentas tendrán un N° de Cuenta, un Tipo de Cuenta y un Saldo. También tendremos en cuenta la relación entre los Clientes y las Cuentas en la Apertura de la Cuenta, guardándose la Fecha en que se produjo.



**Ejercicio 12:** Se desea almacenar información sobre personas y los coches que eventualmente posean. Una misma persona puede poseer varios coches, aunque puede haber personas que no posean ningún coche. Los coches se identifican mediante su número de matrícula y las personas mediante su documento nacional de identidad. Todo coche tiene un solo propietario en un momento dado; pero a lo largo del tiempo, un coche puede cambiar de propietario. Se ha de almacenar la fecha en que una determinada persona adquirió un determinado coche bien de fábrica, bien de otro propietario. Otros datos de interés del coche son Marca, Modelo y Color. Y de las personas también se quiere guardar información sobre su nombre y apellidos y dirección completa.



**Ejercicio 13:** Se pide una BD para mantener los datos de los alumnos de distintos centros. Nos interesa saber: el nombre del alumno, dirección, centro en el que está estudiando y la dirección del mismo, así como las asignaturas en las que está matriculado, el número de horas que se da de esa asignatura (característica común a todos los centros), y la nota que sacan los alumnos en cada asignatura.

Los alumnos tienen un número de matrícula. Los centros y las asignaturas deberán tener un código que los identifique.

**Ejercicio 14:** En la empresa UNISOFT S.A: se pretende automatizar la gestión de sus empleados. Cada empleado está identificado en la empresa por un código que es único. La empresa necesita conocer de cada empleado el nombre, dirección, fecha de nacimiento, NIF, sueldo y su categoría profesional (director, secretario, gerente comercial, vendedor, ...). El sueldo está indicado por dicha categoría.

Actualmente la empresa está dividida en 3 departamentos: Servicios Centrales, Sucursal Madrid y Sucursal Sevilla. No se descarta la posibilidad de crear nuevos departamentos en el futuro. Cada departamento está identificado por un código único. Cada empleado pertenece a un único departamento.

También se necesita conocer las ventas que realizan los empleados y los productos vendidos, para poder sacar informes de los totales de ventas por departamento y por empleado. En cada venta nos interesa conocer el número de unidades vendidas del producto y la fecha de la venta.

Los productos disponibles en la empresa están identificados cada uno por un código único. De los productos que se vende necesitamos conocer su descripción, la cantidad en almacén, el stock de seguridad, el precio de compra y el precio de venta al público.



**Ejercicio 15:** En una empresa se identifican las siguientes entidades: empleados, proyectos, departamentos, piezas, proveedores y almacenes. La empresa tiene interés en conocer:

- La composición de piezas en el sentido de piezas que a su vez forman parte en el ensamblaje de otras.
- Aplicación de empleados a un departamento, cada departamento tiene varios empleados y cada empleado un solo departamento.
- Asociación de empleados a proyectos, un empleado puede trabajar en varios proyectos y los proyectos los llevan a cabo varios empleados.
- Las piezas están asociadas a uno o varios proyectos.
- Director de proyecto: un empleado puede dirigir varios proyectos y cada proyecto tiene un solo director.
- Proveedores de cada pieza: cada proveedor suministra múltiples piezas y cada pieza puede ser suministrada por varios proveedores
- Almacenaje de cada pieza: una pieza, en general, puede estar en varios almacenes y un almacén puede tener varias piezas.
- Proveedores que suministran determinadas piezas al proyecto.



**Ejercicio 16:** Diseñar una base de datos que recoja la organización de un sistema de información en el que se quiere tener información sobre municipios (Nombre, Código Postal), viviendas (Dirección, Superficie) y personas (DNI, Nombre). Cada persona sólo puede habitar en una vivienda, pero puede ser propietaria de más de una.





**Ejercicio 17:** Diseñar la base de datos de la relación entre el presidente de un País y el País mismo. Del presidente queremos saber su Nombre, Dirección y Partido al que pertenece. Del País, el Nombre, los Habitantes y la Dimensión. Hay que contemplar un histórico de presidentes de cada país registrando fecha de entrada al cargo y fecha de salida del cargo.

**Ejercicio 18:** Dada la siguiente orden de compra, obtener su modelo de datos:



Servicio de Consultoría  
ManWaring  
P.I. Calatrava Nave 2  
19001 Guadalajara

| Fecha      | Número de orden | Número de vendedor |
|------------|-----------------|--------------------|
| 19/03/2019 | 384             | 23                 |

| #Inventario | Descripción del Producto | Cantidad | Precio |
|-------------|--------------------------|----------|--------|
| 3821        | Caja de lápices          | 2        | 4,00 € |
| 4919        | Caja de blocs de papel   | 1        | 8,90 € |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |
|             |                          |          |        |

|              |                |
|--------------|----------------|
| Subtotal     | 12,90 €        |
| IVA          | 2,71 €         |
| <b>TOTAL</b> | <b>15,61 €</b> |

Vendedor  
Oficina Consolidada de Suministros  
Avda. Miguel de Cervantes, 23  
19002 Guadalajara



**Ejercicio 19:** Dada la siguiente factura, obtener su modelo de datos:



Servicio de Consultoría  
ManWaring  
P.I. Calatrava Nave 2  
19001 Guadalajara

### FACTURA

| Fecha      | Número de factura | Proyecto                |
|------------|-------------------|-------------------------|
| 19/03/2019 | 384               | Control de gastos (235) |

| Consultor | Actividad            | Horas | Tarifa hora | Cantidad   |
|-----------|----------------------|-------|-------------|------------|
| Rodríguez | Análisis de sistemas | 30    | 60          | 1.800,00 € |
| Rodríguez | Diseño de sistemas   | 30    | 60          | 1.800,00 € |
| Rodríguez | Programación         | 20    | 60          | 1.200,00 € |
| Chatman   | Programación         | 60    | 40          | 2.400,00 € |
|           |                      |       |             |            |
|           |                      |       |             |            |
|           |                      |       |             |            |
|           |                      |       |             |            |
|           |                      |       |             |            |
|           |                      |       |             |            |

Total consultoría 7.200,00 €

### OTROS CARGOS

| Descripción                               | Importe |
|---|---------|
| Suministros (Papel, Fotocopias, etcétera) | 35,00 € |
|   |         |
|   |         |

Total Otros 35,00 €

Subtotal 7.235,00 €

IVA 1.519,35 €

TOTAL 8.754,35 €

Cliente

Robespierre Manufacturing  
Pasaje de la Araña, 24, 1ºA  
19003 Guadalajara



**Ejercicio 20:** Sobre la BD de una Universidad Norteamericana que organiza cursos o seminarios se conocen los siguientes aspectos:

- a) La docencia se organiza en SEMESTRES. En cada uno tienen lugar varios CURSOS y para acceder a ellos es necesario cumplir unos PREREQUISITOS (Variables por semestre).
- b) Cada curso, en un semestre posee un TITULO y se desarrolla dentro de un COLEGIO. Se impartirán entre unas FECHAS, en un AULA y por el PROFESOR de un determinado DEPARTAMENTO.
- c) Un ESTUDIANTE alcanza unos CREDITOS\_CONCEDIDOS por cada CURSO en un SEMESTRE.
- d) Del ESTUDIANTE se han de conocer NOMBRE, ESTADO, GRADO\_DESEADO y los CRÉDITOS\_ACUMULADOS.
- e) De un PROFESOR se ha de conocer su SITUACIÓN y el DEPARTAMENTO.
- f) Del colegio, DIRECTOR y TELÉFONO.
- g) Cada DEPARTAMENTO recibe una SUBVENCIÓN de un colegio.



**Ejercicio 21:** La base de datos para la gestión de una cadena de librerías que se dedica al suministro de bibliografía a la comunidad universitaria contiene las siguientes entidades: Libros, Editoriales, Librerías, Agentes, Materias y Países e integra los siguientes supuestos:

- a) De cada libro se conoce título, autor, año de publicación, ISBN, editorial, materia sobre la que versa y número de registro.
- b) Cada librería puede obsequiar, ofrecer en depósito o prestar libros a sus clientes (agentes). Los agentes pueden ser profesores o alumnos.
- c) Se mantiene un inventario permanente de los libros de cada librería, contemplando mediante distintas fechas y la asignación a cada agente, los ejemplares en cada situación (obsequiados, en depósito y prestados).
- d) Las librerías hacen pedidos de libros en distintas fechas a las diferentes editoriales que se reciben en un plazo no inferior a una semana, debiendo recogerse la fecha de recepción en la librería.
- e) Los libros se catalogan cuando se reciben de la editorial. A cada libro se le asigna un número de registro que es consecutivo en cada librería.
- f) Las editoriales pueden ceder libros en depósito a las librerías registrándose la fecha de depósito y la fecha de devolución de depósito.
- g) De cada editorial y librería se conocen el nombre, dirección, razón social y país.
- h) Las materias y países están codificados, existiendo un código de materia y un código de país.







**Ejercicio 22:** Una base de datos para una pequeña empresa debe contener información acerca de clientes, artículos y pedidos. Se necesita almacenar los siguientes datos:

- Para cada cliente: Número de cliente (único), Direcciones de envío (varias por cliente), Saldo, Límite de crédito (depende del cliente, pero en ningún caso debe superar los 30.000 €) y Descuento.
- Para cada artículo: Número de artículo (único), Fábricas que lo distribuyen, Existencias de ese artículo en cada fábrica y Descripción del artículo.
- Para cada pedido: Cada pedido tiene una cabecera y el cuerpo del pedido. La cabecera está formada por el número de cliente, dirección de envío y fecha del pedido. El cuerpo del pedido son varias líneas, en cada línea se especifican el número del artículo pedido y la cantidad.

Diseñar una base de datos para esta empresa.



**Ejercicio 23:** En una misma ciudad pueden existir varios centros comerciales. Los centros están divididos en secciones y cada sección engloba a varios departamentos. De cada sección deseamos conocer: denominación, planta en la que está situada, jefe de sección, departamentos que la forman y centro comercial al que pertenece.

Cada departamento tiene un jefe de Dpto. y varios vendedores asignados o ninguno.

La sede central de la cadena comercial efectúa las compras de productos a los distintos proveedores, distribuyendo los productos a los Dptos. de los restantes centros comerciales.

De cada producto hay que saber código de referencia, denominación, precio, stock y Dpto. al que pertenece.

Cada vez que se realiza una venta se registrará el número de operación, Dpto. código de vendedor, fecha, importe y forma de pago.

Para cada producto se registrará el código, denominación, cantidad y precio.

Cuando la forma de pago sea mediante cheque personal, transferencia bancaria o cargo en tarjeta de crédito, se registrarán los datos del cliente y la entidad bancaria.

Los empleados (vendedores, jefes de planta, ...) tienen un % de descuento en sus compras que depende del tipo de contrato que tengan y del departamento en el que efectúen sus compras.

Los vendedores reciben un % sobre las ventas variable según el tipo de contrato.





**Ejercicio 24:** Se desea diseñar una BD para la gestión de una compañía de alquiler de coches. Dicha compañía, de ámbito nacional, tiene diversas oficinas en las principales ciudades. Los requisitos de los contratos de alquiler son los siguientes:

- Tener permiso de conducir con una antigüedad mínima de un año.
- Tener una edad mínima en función del tipo de vehículo.
- Los vehículos de los que dispone la compañía están clasificados por tipos y dentro de cada tipo los modelos de características similares pertenecen al mismo grupo y tienen el mismo precio de alquiler.
- Las tarifas varían según los grupos de vehículos. Existen dos tarifas diferentes que el usuario puede elegir a su conveniencia:
  - alquiler por día con kilometraje ilimitado, es decir, una cantidad fija con independencia del recorrido que se efectúe. Existen tarifas especiales por fin de semana, duración del alquiler superior a una semana...
  - alquiler por día más un precio por kilómetro, es decir una cantidad fija a la que se añade otra cantidad que depende de la distancia recorrida.
- El precio no incluye el combustible; el vehículo suele entregarse con el depósito lleno y el usuario debe devolver las mismas condiciones.
- El pago del alquiler puede ser con tarjeta de crédito o en efectivo
- En el contrato deben figurar además del correspondiente cargo por tiempo y kilometraje, calculado según tarifa vigente, los siguientes conceptos:
  - Datos relativos al coche alquilado: matrícula, modelo, etc.
  - Datos personales del cliente.
  - Datos identificativos de la oficina.
  - Fecha de entrega y devolución.
  - El precio que paga por los accesorios (sillas bebés, bacas, cadenas, ...). El precio es unitario por cada accesorio, por todo el





periodo de alquiler y es independiente del modelo.

- En algunos casos se exige una fianza que debe figurar en el contrato.
- Se quiere además recoger datos sobre el estado o lugar donde se encuentra cada vehículo (taller, aeropuerto, ...)
- Al devolver el vehículo se le entrega al cliente la factura donde debe figurar la que pague por cada concepto.

**Ejercicio 25:** En un período de recesión económica caracterizado por el aumento del desempleo, una iniciativa privada, la sociedad H decide organizar un servicio de ámbito internacional destinado a mediar entre entidades que ofertan empleo y demandantes en paro; para tal menester la sociedad H abre una red de oficinas en zonas de distintos países.

- La actividad de una oficina se centra por un lado en la recepción de ofertas de empleo realizadas por entidades jurídicas y por otro en la recepción de demandas de empleo efectuadas por personas físicas.
- Las ofertas, tramitadas en una fecha por un empleado de la oficina, consisten en la descripción de una serie de puestos de trabajo vacantes; para cada puesto de trabajo se hace constar el tipo de contrato (temporal a 3 meses, fijo, tiempo parcial, etc.) y unos requisitos tipificados como tipos de habilidades.
- Paralelamente se tratan las demandas de empleo, tramitadas por un empleado en una fecha, recogiendo el currículum del individuo (este currículum está tipificado del mismo modo que los requisitos de un puesto de trabajo, es decir se hacen figurar los tipos de habilidades que reúnen los demandantes).
- Con estas dos líneas de actuación se mantiene viva una BD accesible por todas las oficinas, de modo que es posible contactar con candidatos en paro que cumplen los requisitos de las ofertas vigentes.
- La lista de candidatos disponibles se suministra a la entidad jurídica que realizará un proceso interno de selección cuyos resultados se comunican a la oficina en que se tramitó la oferta. De estos procesos puede derivarse

la contratación de una persona que cubriría el puesto de trabajo en cuestión en las condiciones de la oferta.

- Es necesario mantener la siguiente información relevante en la base de datos: datos de las entidades jurídicas (razón social, domicilio, zona, país); fecha de las ofertas, oficina y empleado que las tramitan; descripción del puesto de trabajo, tipo de contrato que se oferta; datos personales de los demandantes (nombre, domicilio, zona, país); fecha de la demanda de empleo, fecha de baja de la demanda, oficina y empleado que las tramitan; relación de tipos de contratos legales, directorio de países y zonas o regiones dentro de éstos; con respecto a los procesos de selección habrá de conocerse el conjunto de candidatos disponibles para un puesto concreto; con respecto a los contratos se registrará la persona que cubre el puesto y fecha de comienzo.

**Ejercicio 26:** Se desea modelar una BD para la gestión de mercancías en una red ferroviaria.

- a) Para llevar a cabo el transporte, los clientes realizan contratos donde figuran los datos del cliente, fecha de carga, importe, impuestos, además de datos sobre varios contenedores que se llevarán desde el origen hasta la estación destino.
- b) Un vagón puede incluir varios contenedores del mismo o de distinto cliente.
- c) La red ferroviaria está compuesta por líneas, es necesario guardar información sobre las estaciones por las que pasa cada línea y el número de parada que representa esta estación en la línea. A la estación origen de una línea le corresponde la parada número 1.
- d) Cuando dos estaciones (origen y destino) no estén unidas por una línea directa será necesario hacer transbordo en una o varias líneas; para ello se guardará la estación origen, la estación destino, la estación donde se





hace transbordo y la línea que une la estación origen con la línea donde se hace el transbordo.

- e) De cada vagón se conoce el código de vagón, tipo de vagón, peso vacío, capacidad, estado (cargado, libre, ...) y la estación en la que se encuentra.
- f) Existe una clasificación para tipos de vagón.
- g) Se necesita conocer la composición de cada tren en cuanto a vagones que lo forman.
- h) Línea que seguirá cada tren y fecha

**Ejercicio 27:** Se desea realizar un modelo simplificado de una fábrica con las siguientes características:

- La fábrica se compone de uno o varios talleres. Cada taller tiene una o varias células de fabricación. Cada célula de fabricación pertenece a un solo taller, aquel en el que está ubicada.
- Cada célula contiene una o varias máquinas.
- Cada taller tiene asignadas uno o varios operarios. Un operario está asignado a una o varias células de fabricación. Además, existe un segundo tipo de operario que es responsable del taller sin estar asignado a ninguna célula en particular.





**Ejercicio 28:** Se trata de diseñar la base de datos de una agencia aeroespacial. En ella se pretende almacenar toda la información referente a sus empleados (DNI, nombre completo, edad y dirección) y los nombres y parentesco de los familiares que dependen de éstos. Los empleados pueden ser técnicos, astronautas y científicos. Los empleados participan en una serie de misiones en un periodo determinado de tiempo, dato que es de interés recoger, pero como máximo, a lo largo de su estancia en la agencia pueden participar en diez misiones. Puede haber empleados que no participan en ninguna misión porque están en 'periodo de prácticas'. Cada misión es propuesta por un científico en una fecha determinada. Estas misiones están desarrolladas con vistas al estudio de uno o varios planetas. La agencia dispone de una flota de naves espaciales de distintos tipos que realizan vuelos entre dos fechas en cada una de las misiones. Estas naves son manejadas en una fecha concreta por astronautas. Una vez finalizada una misión se pretende almacenar sus conclusiones y la fecha de finalización.





**Ejercicio 29:** En función de los siguientes requerimientos de información y restricciones semánticas se desea obtener el diseño de la BD de una comisaría de policía.

Requerimientos de información:

En la comisaría trabajan una serie de policías que pueden desempeñar dos funciones diferentes: administrativas (tramitación de expedientes, atención al público...) y agentes (patrullero de calles, investigación de delitos, llamadas de socorro...). Estos últimos tienen asignada una única zona de operación.

Cada policía tiene un único jefe. Debe recogerse información acerca de los familiares del policía.

La comisaría posee un arsenal con varios tipos de armas: pistola magnum, colt, bazuca, rifle de mira telescópica...). Cada arma está identificada mediante un código único.

Cada policía está capacitado para utilizar determinados tipos de armas, teniendo un grado de destreza para manejarlas. Por ejemplo, el agente Sony Crocket está capacitado para utilizar pistolas magnum en grado 9 (sobre 10) y rifles de mira telescópica en grado 3. Asimismo, pueden o no estar utilizando varias armas en un determinado momento. Por ejemplo, en el momento de una consulta a la BD Sony está utilizando una magnum de código A9345.

Un delincuente puede ser arrestado por un policía, debiendo recogerse la fecha de arresto. Una vez tomada declaración, el delincuente permanece en un calabozo. Varios delincuentes pueden estar confinados en un mismo calabozo. Por otro lado, los delincuentes se encuentran involucrados en uno o varios casos, acusados en cada uno de ellos de un determinado delito (hurto, robo con homicidio, escándalo público, posesión y tráfico de estupefacientes...)

Existen también casos abiertos en los que se desconoce a los implicados. Por ejemplo, se acaba de recibir una denuncia de robo; se abre el caso para investigar el hecho y detener al delincuente que lo ocasionó. Por ello, uno o varios agentes se





encargarán de un caso entre distintas fechas, pudiendo incluso después de dejarlo, volver a él.

### Otros supuestos semánticos:

Un policía puede cambiar de zona.

Un policía puede cambiar de jefe.

Pueden llevar armas sin que haya ningún agente capacitado para su uso.

Un policía puede dejar su arma pasando ésta bien al arsenal o a otro policía.

Un delincuente puede cambiar de calabozo después de ser arrestado.

**Ejercicio 30:** Se pretende llevar a cabo un control sobre la energía eléctrica que se produce y consume en un determinado país. Se parte de las siguientes hipótesis. Existen productores 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 productores básicos lo son de una de las siguientes categorías: Hidroeléctrica, 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 horas de sol y tipo (fotovoltaica o termodinámica). De



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 el volumen de su emisión de gases.

Por motivos de seguridad nacional interesa controlar el plutonio de 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 portan 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 realizarla 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 una 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 eléctricas, 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 la energía intercambiada entre dos redes.

Una red está 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 tales efectos, las provincias (código y nombre), se encuentran divididas en tales zonas de servicio, aunque no puede haber zonas de servicio que pertenezcan a más de 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.





**Ejercicio 31:** Vamos a modelar parte del funcionamiento de un Campo de Golf. En nuestro campo de golf disponemos de varios **Campos** que pueden ser alquilados por los **Clientes** durante un intervalo de tiempo determinado. El cliente puede, además, alquilar distinto **Material**, del que deseamos poseer la siguiente información: *Nombre del material*, *Precio del alquiler por hora*, *Precio* que nos ha costado a nosotros como empresa, y *cuántas horas* lo hemos alquilado desde su fecha de compra (con objeto de calcular su amortización). Llevamos un control de las **Facturas** que cada cliente tiene pendientes de pago, de manera que en el momento en que la emitimos, desaparece del sistema informático.

Por otro lado, nos interesa distinguir entre tres tipos distintos de material, a saber: **Coches**, **Palos de golf**, y **Vestimenta**. De los **Coches** queremos saber su *Cilindrada*, *Número de plazas*, y si tiene o no *Portapalos*. De los **Palos de golf** queremos saber su *Calidad*; y de la **Vestimenta**, la *Talla*, el *Número del calzado*, el *Color*, y si el equipo lleva *gorra* o no.

También, nuestra empresa organiza **Campeonatos**, de los que queremos saber el *Nombre*, la *Fecha de celebración*, y las partidas que se han ido celebrando, suponiendo que cada partida tiene lugar entre dos contrincantes. También queremos saber en qué consiste el *Premio*. Por otro lado, queremos tener información de los **Empleados**, aunque sólo asociada al trabajo que efectúan, o sea, o bien sobre los Campos de golf, o bien la ayuda que prestan a los jugadores. A estos efectos, distinguiremos entre dos tipos de empleados: los **Caddies**, y los **Jardineros**. Los **Caddies** se asignan a los distintos **Clientes** que los soliciten, durante un intervalo de tiempo concreto. Todo empleado está asociado a uno o varios **Campos de golf**. De los **Empleados** se desea saber su *Nombre*, *Apellidos*, *Dirección*, *Nacionalidad*, *Teléfono*, *Número de hijos*, *Sexo*, y si está o no *Casado*. Los **Caddies** incorporan además la *Edad*, *Experiencia* en golf, su *Peso*, y su *Estatura*. De los **Jardineros**, sin embargo, sólo queremos saber además de los datos propios de **Empleados**, si tienen estudios de *botánica*, y si saben o no arreglar desperfectos en las *tuberías* de riego. Por último, decir que un **Cliente** puede reservar un **Campo de golf** en un periodo determinado.



**Ejercicio 32:** El departamento de formación de una empresa desea construir una base de datos para planificar y gestionar la formación de sus empleados.

La empresa organiza cursos internos de formación de los que se desea conocer el código de curso, el nombre, una descripción, el número de horas de duración y el coste del curso.

Un curso puede tener como prerrequisito haber realizado otro(s) previamente, y, a su vez la realización de un curso puede ser prerrequisito de otros. Un curso que es un prerrequisito de otro puede serlo de forma obligatoria o sólo recomendable.

Un mismo curso tiene diferentes ediciones, es decir, se imparte en diferentes lugares, fechas y con diferentes horarios (intensivo, de mañana o de tarde). En una misma fecha de inicio sólo puede impartirse una edición de un curso.

Los cursos se imparten por personal de la propia empresa.

De los empleados se desea almacenar su código de empleado, nombre y apellidos, dirección, teléfono, NIF, fecha de nacimiento, sexo, firma y salario, así como si está o no capacitado para impartir cursos.

Un mismo empleado puede ser docente en una edición de un curso y alumno en otra edición, pero nunca puede ser ambas cosas a la vez (en una misma edición de curso o lo imparte o lo recibe).

**Ejercicio 33:** Se desea diseñar una BD que recoja la organización y gestión de una vuelta ciclista por etapas.

De cada etapa será necesario registrar el número de etapa, fecha, hora de salida, hora estimada de llegada, kilómetros de la etapa, denominación del lugar de donde se sale y al que se llega, puertos de montaña por los que se pasa y categoría de dichos puertos.

Algunas de las etapas podrán ser contrarrelojes individuales.

Los equipos que participan están formados por nueve ciclistas (identificados por el dorsal). Será necesario guardar el nombre del equipo, nacionalidad, director, patrocinador del equipo y ciclistas que lo componen.

De los ciclistas se guardará, además, su nombre, nacionalidad y las mejores clasificaciones que hayan tenido en su carrera (ej. tercero en el Tour del 92, cuarto en el Giro del 95, ...).

Los equipos tienen contratos con distintos proveedores de materiales (ruedas, cuadros, piñones...). De cada contrato se desea almacenar el equipo, proveedor y el detalle de los materiales que dicho proveedor suministra al equipo.

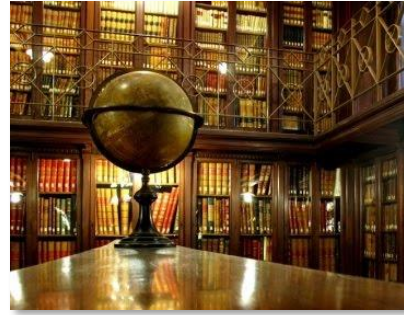
Con el fin de obtener la clasificación de la etapa y la clasificación general (suma de los tiempos en cada una de las etapas), se necesita llevar un registro de los tiempos invertidos por cada corredor en cada una de las etapas.

Para la clasificación de la montaña, se dan puntos a los tres primeros corredores que pasan por cada puerto. El número de puntos depende de la categoría del puerto y de la posición en que pasa el ciclista (primero, segundo o tercero). Será necesario almacenar los puntos que se dan según las distintas categorías de los puertos y los puntos acumulados por cada uno de los ciclistas.

Al finalizar cada etapa los ciclistas conceden entrevistas a las distintas cadenas de radio o televisión. La organización cobra un canon (cantidad fija por entrevista) por lo que desea controlar el número de entrevistas. El nombre del ciclista y la cadena de radio o televisión que la realiza.



**Ejercicio 34:** Se desea realizar el modelo para recoger información relativa a los fondos bibliográficos de una empresa con los siguientes supuestos semánticos:



1. Todos los fondos bibliográficos de la empresa son, para ella, documentos que se identifican por su número de inscripción en el registro de la propiedad y de los que se considera importante recoger el tema del que tratan y su origen puesto que pueden haber llegado a la organización de muy diversas formas (publicación interna, donación, compra...). En este sentido conviene aclarar que se considera un documento de la organización aquellos cuya propiedad intelectual ostenta la organización.
2. La clasificación detallada de los documentos por su origen no es de interés para la empresa, pero sí lo es guardar una mínima referencia. En este sentido se establece que los distintos orígenes se reducen a tres: Compra, Donación y Elaboración propia.
3. De cada uno de los documentos se guarda una ficha que se identifica por un código interno y que tiene un valor distinto para cada ficha e independiente del número de registro de la propiedad intelectual del documento que describen. Otras informaciones contenidas en la ficha son el autor principal o responsable, la fecha de publicación y el formato del documento.
4. Las fichas son de interés para la organización sólo en la medida en que están relacionadas con documentos cuya propiedad intelectual es de la organización. Cuando la propiedad intelectual deja de ser de la organización todas las fichas son destruidas.
5. Para la organización sólo hay dos tipos de documentos: libros y revistas. No hay ningún número de ninguna revista que se considere libro ni al contrario (ningún libro, por su formato, puede ser considerado una revista).
6. Los libros son los documentos que se presentan en ese formato. Las revistas son los documentos de carácter periódico. Aunque un documento se considere un libro, en la organización se guarda ejemplares de ellos y



conviene aclarar la diferencia que hay, para la organización, entre libro y ejemplar:

- Un libro en realidad es un documento (referencia en el registro de la propiedad sobre un tema y con referencia a cómo llegó la organización a ser dueña de su propiedad intelectual) que no es de aparición periódica; pero no es un objeto concreto.
  - Un ejemplar es, sin embargo, un volumen concreto de un libro.
7. Se considera información relevante de los libros el número de palabras.
  8. Se considera información relevante de los ejemplares un código secuencial del orden que ocupa ese ejemplar entre los ejemplares que se tiene del libro en cuestión, el autor del diseño de la portada, el nombre de otro autor (autor de prólogo, si procede, autor de la traducción, si procede o cualquiera de ellos si los dos son posibles) y el número de páginas.
  9. Para identificar de forma única cada ejemplar, se utiliza el número de registro en la propiedad intelectual del libro del que es ejemplar, y el número de orden que ese ejemplar tiene en el total de los ejemplares del libro. Para la organización resulta de interés los ejemplares en la medida en que corresponden a los libros de cuya propiedad intelectual es dueña. Pero cuando la organización deja de ser dueña de la misma, se deshace de todos los ejemplares.
  10. Los ejemplares pueden estar en una y sólo una de las dos siguientes situaciones:
    - En préstamo: Los ejemplares se prestan a personas que se identifican mediante su carnet de socio del servicio bibliográfico de la organización. La organización necesita conocer el nombre, apellidos, la dirección y el teléfono de estas personas por si fuera necesario realizar algún aviso.
    - En depósito: Los ejemplares que están en depósito no pueden ser prestados y tienen una única ubicación dentro de la organización. La organización asigna a cada posible ubicación un código interno único.





Se considera de interés guardar una breve descripción de la ubicación.

11. Respecto a las revistas, documentos de publicación periódica, la organización no necesita guardar información relativa a sus números individuales (en oposición a los libros, de cuyos ejemplares sí se necesitaba guardar información). Se considera importante conservar sólo su periodicidad.
12. Las revistas son publicadas por editoriales, cada revista por una única editorial y cada editorial al menos publica una revista. De cada editorial la organización considera importante conservar su C.I.F. (que además las identifica), su nombre, su director y su dirección.
13. Las revistas, independientemente de su responsable o autor principal, tienen tantos autores como tengan sus artículos. Es de interés para la organización conservar sólo el nombre y apellidos de los autores (que es la información que los identifica). No interesa ninguna otra información relativa a los artículos de las revistas.
14. Los autores de las revistas son contratados por las editoriales de forma que cada editorial contrata precisamente a todos los autores de los artículos de las revistas que publica. Cada autor, por tanto, estará contratado por las editoriales de las revistas en las que escribe. La organización considera de interés guardar información relativa a la modalidad de contrato que cada autor tiene con sus editoriales.
15. La organización sólo desea conocer información relativa a los contratos entre autores y editoriales, a la publicación de las revistas por las editoriales y a la colaboración de los autores con las revistas.
16. Dicho de otra forma: no será necesario, en ningún caso, saber las revistas para las que está contratado un autor concreto por una editorial concreta o los autores que escriben en una revista concreta publicada por una editorial concreta pero sí las editoriales por la que está contratado un autor o las revistas en las que escribe o las revistas que publica una editorial.



**Ejercicio 35:** Una universidad de reciente creación ha decidido construir una base de datos para guardar información sobre su actividad investigadora, donde deben considerarse las siguientes condiciones:



1. La universidad está dividida en distintos departamentos, de los que se necesita guardar su nombre, la dirección de su página Web y una breve descripción de sus actividades. Cada departamento está formado por un conjunto de grupos de investigación, un grupo de investigación debe pertenecer a algún departamento de los existentes y sólo a uno, además en un departamento siempre existe algún grupo de investigación.
2. De cada grupo de investigación interesa guardar su nombre, su dirección de página Web, su fecha de creación y una breve descripción de sus actividades. Tanto el nombre del departamento como el nombre de cada grupo son únicos en la universidad.
3. En cada grupo de investigación trabajan un número de investigadores, de los que interesa saber los años que llevan en la universidad. Se entiende por investigador tanto a un estudiante de la carrera como licenciados o doctores, un investigador pertenece a un solo grupo de investigación.
4. De los licenciados interesa saber el DNI, el nombre, fecha de nacimiento, dirección y teléfono de contacto, licenciatura y nota de la carrera. De los doctores interesa saber el DNI, el nombre, fecha de nacimiento, dirección y teléfono de contacto y el nombre del título de doctor que posee.
5. Cada grupo tiene un solo responsable, que debe ser un doctor. En un grupo se realizan una serie de proyectos, cada proyecto debe ser coordinado por un investigador del grupo que sea doctor.
6. De cada proyecto interesa su nombre, su código, su fecha de comienzo y duración estimada.
7. Un proyecto se divide en un conjunto de tareas, de las que se desea saber su nombre, código (que sólo las distingue entre tareas del mismo proyecto), duración y precedencias (qué tareas se han de realizar inmediatamente antes que esta), cada



una de ellas tiene un encargado, que será o un doctor o un licenciado, nunca un alumno.

8. Puede existir un conjunto de investigadores que trabajan en una tarea. De cada uno de ellos nos interesa saber el tiempo de trabajo dedicado a esa tarea. Se puede dar el caso de que el único investigador que trabaje en una tarea sea su responsable.

9. Sólo interesa saber la situación de los proyectos en curso, no se quiere guardar información sobre los proyectos que hayan terminado.

10. Además de personal investigador, en esta universidad también existe personal administrativo sobre el que se quiere guardar la siguiente información: DNI, el nombre, fecha de nacimiento, dirección y teléfono de contacto y grado de funcionario.

11. El personal administrativo puede trabajar para la universidad (personal de secretaría, etc.) o para un departamento, y sólo uno, en cuyo caso se desea saber a qué departamento está asignado. Todos los departamentos tienen algún administrativo asignado. Todo personal que sea administrativo no puede ser investigador, y todo investigador no puede ser administrativo.

**Ejercicio 36:** Se quiere realizar el esquema entidad/relación para representar información relativa a diferentes personas con los siguientes supuestos semánticos.

1. Las personas se identifican por su D.N.I. y de ellas desea guardarse su edad, nombre y apellidos y estado civil.

2. De las personas interesa conocer la vivienda habitual.

3. De las viviendas quiere conservarse el número de catastro (que las identifica), la dirección y el número de dormitorios.

4. Independientemente de la existencia o no de contrato laboral entre las personas y las entidades, es importante recoger en el esquema cierta información de la posible colaboración de unas en otras. Es decir, independientemente de la forma en que colaboren (contratado, voluntario, etc....).

5. Dentro de una entidad, una persona puede colaborar realizando alguna actividad.



6. Las actividades que puede realizar se identifican dentro del esquema mediante un código de actividad. Es importante recoger en el esquema una breve descripción de la actividad.
7. Respecto a las entidades, es importante recoger en el modelo su C.I.F, su nombre y el número de personas que colaboran con ella.
8. Una persona puede desempeñar diferentes tareas en diferentes entidades, pero sólo una en cada entidad y se desea guardar la información relativa a la actividad que desempeña en cada una de las entidades, pero no información relativa a las actividades que se realizan en cada entidad ni a las personas que colaboran en cada entidad, ni tampoco las actividades que una persona puede realizar. Se insiste en que se desea conservar la actividad que cada persona realiza en cada entidad.
9. Las personas son estudiadas desde dos puntos de vista:
  - a. Como empleados de las empresas en que están contratados
  - b. Como simples ciudadanos.
10. Como empleados se desea guardar en el esquema su número de la seguridad social.
11. Algunos empleados pueden ser responsables de otros. Ya que se considera todos los empleados por cualquier empresa, podría ocurrir que cada empleado tuviese más de un responsable. También podría ocurrir que un empleado no tenga ningún responsable y que algún empleado no tenga nadie a su cargo. En general, un responsable lo será de un equipo y no de un sólo empleado.
12. Como simples ciudadanos se desea guardar en el esquema la localidad en la que están empadronados.
13. De las localidades se considera de interés el nombre de las mismas (que las identifica), el número de habitantes y el nombre y apellidos del alcalde.

**E**



**ejercicio 37:** El departamento de implantaciones de una empresa de ingeniería dedicada al desarrollo de sistemas de información, desea generar una base de datos que le permita conocer la naturaleza de los problemas aparecidos durante los procesos de implantación de sus diferentes proyectos. Los siguientes supuestos resumen el universo de discurso:



1. Entendemos como implantación la instalación, puesta en marcha, y correcta configuración de cuantos elementos hardware y software sean necesarios, de cara a la puesta en marcha de una versión de un determinado proyecto. No es relevante la información relativa a la versión que se implante.
2. Un proyecto puede ser implantado en varias ocasiones (una implantación para pruebas de usuario, otras para versiones preliminares, y la definitiva). Cada implantación tiene un código propio independiente del proyecto.
3. Cada implantación requiere al menos la instalación de un producto Hardware y de un producto Software. Cada producto Hardware o Software registrado ha sido utilizado en al menos una implantación.
4. Cada producto Software puede ser o bien un paquete comercial, o bien un desarrollo propio de la empresa. A su vez, cada producto comercial puede ser: un Sistema Gestor de Bases de Datos, un sistema Operativo, o un Administrador de servidores HTTP.
5. Los productos Hardware se clasifican en dos tipos: uno formado por ordenadores de firmas comerciales, y otro que recoge los desarrollos propios de la empresa.
6. Algunos ordenadores comerciales están configurados como sistemas en alta disponibilidad con otro ordenador comercial. Los sistemas de alta disponibilidad están compuestos por dos ordenadores como máximo. Interesa recoger si un ordenador se instaló en alta disponibilidad con otro, y, en caso afirmativo, con cual.
7. Los ordenadores comerciales pueden tener conectados un número indeterminado de periféricos, pero un periférico sólo puede estar conectado a un único ordenador.
8. Los tipos de periféricos que interesa almacenar son los siguientes: unidades de CD- ROM, unidades de cinta DDS (Digital Data Storage), o unidades de disco duro.





9. Los ordenadores comerciales pueden formar parte de alguna red de área local. En caso de formar parte de alguna red de área local, sólo formará parte de una.
10. Las redes de área local están identificadas por un código único para cada una.
11. Los problemas que aparecen se identifican con un código único, cada problema está asociado a una única implantación, aunque una implantación puede ser origen de varios problemas.
12. Es necesario conocer, para cada problema, que elementos fueron sus desencadenantes. Por supuesto un problema sólo puede estar relacionado con una ocurrencia de cada elemento como máximo, pero un elemento puede ser fuente de varios problemas. Interesa como fuente de problemas cualquier elemento que pueda aparecer en una implantación, ya sea hardware, software, un desarrollo interno, un producto comercial, o la red de área local.
13. No puede darse el caso de que un problema señale como causa a un elemento que no formó parte de la implantación en cuestión.

**Ejercicio 38:** La oficina turística de una pequeña república tropical se plantea incorporar un sistema gestor de bases de datos a su infraestructura informática e introducir los programas y estructuras de datos necesarios para formalizar la situación de sus establecimientos turísticos con los siguientes supuestos semánticos.

1. Un establecimiento poseerá al menos una instalación, pero nunca más instalaciones de las que pueda atender con sus empleados, es decir, la información relativa al número de empleados del establecimiento tiene que ser mayor o igual a la suma de las informaciones relativas al número de empleados necesarios para atender todas sus instalaciones.
2. Es importante para la oficina guardar información de las personas que se alojen en algún hostel de algún establecimiento o que sean dueñas de algún establecimiento. Entre la información que se considera de interés de las personas, la oficina utiliza el DNI de ellas para identificarlas.
3. Cada establecimiento tiene como mínimo un dueño. Cada individuo puede ser propietario de más de un establecimiento.



4. De cada dueño de los establecimientos la oficina guarda una ficha. Se utiliza un código interno para diferenciar unas fichas de otras.
5. De la estancia de una persona en un hostel interesa conservar la fecha de inicio y la de final de la estancia por lo que una misma persona puede haberse alojado en más de un hostel.
6. Algunos establecimientos organizan actividades (competiciones deportivas, excursiones, congresos, exposiciones, ...) el número de actividades que un mismo establecimiento puede organizar no está limitado. Algunas actividades necesitan para su organización de más de un establecimiento.
7. Es para la oficina de vital importancia guardar información acerca de las subvenciones municipales que los establecimientos pueden disfrutar. Cada subvención está asociada a un único establecimiento, cada establecimiento puede disfrutar, a lo más, de una única subvención. Se considera titulares de las subvenciones municipales a cada uno de los dueños de un establecimiento que disfrute de una subvención, De esta manera las subvenciones de las que son titulares las personas son exactamente las mismas que disfrutaban los establecimientos de los que son dueños. Además, para la oficina será importante conocer información relativa a las personas que son titulares de las subvenciones, o los establecimientos que las disfrutaban, pero en ningún caso le interesa guardar datos relevantes a los establecimientos y personas relacionados con una subvención concreta, los establecimientos y subvenciones con los que una persona concreta está vinculada o los titulares y subvenciones de un establecimiento concreto.
8. Cada establecimiento puede estar en una y sólo una de las siguientes situaciones:
  - Socio de una alguna asociación de comerciantes.
  - Inscrito en a lo más un programa municipal de desarrollo sostenible.



**Ejercicio 39:** Se necesita diseñar una BD que recoja el funcionamiento de un Instituto de Idiomas en un curso académico. En dicho centro se imparten cursos de varios idiomas (inglés, alemán, ...).

De cada idioma existen clases de distintos niveles (1º, 2º, 3º y 4º).

Los alumnos se pueden matricular en más de un idioma. En cada idioma sólo pueden estar matriculados en un determinado nivel.

Dentro de cada nivel para cada idioma existen varios grupos. Cada grupo tiene asignado un profesor. Cada profesor puede impartir docencia en varios grupos del mismo o distinto idioma y nivel.

En cada nivel de cada idioma existe un profesor coordinador. Para cada idioma existe un profesor responsable. Un profesor puede ser responsable de más de un grupo y coordinador de más de un nivel.

Las aulas donde se imparten las clases pueden pertenecer a distintos centros.

Será necesario recoger además los siguientes datos:

- Para cada alumno sus datos personales (nombre, DNI, dirección y teléfono), los idiomas y niveles de los que se encuentra matriculado (ej. 1º de alemán y 3º de inglés), grupo(s) en los que recibe clase (por cada idioma sólo puede recibir clase en un grupo).
- De cada grupo se recogerá los alumnos que lo componen, año, profesor, horario y aulas (cada grupo tiene dos horas semanales anuales de clase por ej. martes a las 19h. y jueves a las 20h.). Cada hora puede impartirse en aulas distintas.
- Respecto de las aulas, capacidad, centro al que pertenece y dirección de dichos centros.

**Ejercicio 40:** La policía de tráfico de un determinado país que está dividido en demarcaciones de tráfico, quiere informatizar su funcionamiento para tener un mejor control especialmente en lo que se refiere a multas y accidentes.



El cuerpo de tráfico está formado por guardias que están adscritos a una determinada demarcación, aunque es usual que cambien de una a otra. De cada guardia se desea conocer su número, nombre, dirección demarcaciones a las que ha estado adscrito etc.

De cada demarcación además de su código, interesa conocer los datos actuales referentes a la cantidad total de habitantes, de vehículos que pagan sus impuestos en la demarcación, de conductores con carné de conducir expedido en la demarcación y por último información histórica referente a multas y a accidentes.

Tanto las multas como los accidentes se producen en una demarcación determinada y una consulta frecuente será conocer las multas o accidentes que se han producido en una fecha determinada, o bien en un intervalo de fechas. Las multas se identifican por un número que será identificador dentro de cada demarcación. Los accidentes se codifican diariamente con un número secuencial.

De un accidente interesa saber la hora y el lugar donde se ha producido, el guardia que levanta el atestado, así como los vehículos que se han visto involucrados y también los ciudadanos afectados. De estos últimos interesa saber si eran o no conductores en el accidente, el vehículo que conducían y también el daño físico que han sufrido que se cualificará de 1 a 5 según la gravedad (1 = máxima gravedad). De los vehículos se anotará el estado en que han quedado valorando también los daños de 1 a 5. Se levantará un parte de accidente, con los datos anteriores, por cada vehículo implicado.

En un momento determinado, un vehículo tiene un único propietario que puede ir cambiando en sucesivas ventas, pero resulta interesante conocer los distintos propietarios que cada vehículo haya podido tener. De la compra de un vehículo



interesa almacenar la fecha, el kilometraje (O si es nuevo) y su estado de conservación (valorando de la A a la E en sentido decreciente).

Las multas se ponen a un vehículo concreto y al propietario correspondiente debiendo especificarse el lugar, el tipo de infracción, el importe, así como el guardia que ha puesto la multa. Debido a que a menudo el guardia no podrá pedir la documentación (por ej. multas de aparcamiento), será la BD la que proporcione información del propietario del vehículo.

Por último, un vehículo se identifica por su matrícula que no cambia bajo ningún concepto. Como otros datos de interés del vehículo estarán la demarcación donde paga sus impuestos, el tipo (auto, moto, ...), el modelo, etc.

**Ejercicio 41:** Se desea diseñar una BD que recoja la información de las carreras de caballos que se realizan en una temporada hípica.

Los supuestos semánticos que se conocen son los siguientes:



- La temporada hípica se reparte entre los distintos hipódromos del país.
- En cada hipódromo se realizan carreras durante varias jornadas (domingos). Cuando termina la temporada en un hipódromo, continúa la temporada, realizándose las carreras en el hipódromo siguiente.
- En cada jornada solamente hay carreras en un hipódromo. En cada jornada hay varias carreras (generalmente seis).
- De cada carrera habrá que guardar su patrocinador, distancia a recorrer, hora de comienzo, dotación económica, caballos que participan y jockeys que los montan.
- De los caballos que participan en cada carrera habrá que registrar el nombre, la calle por la que van a correr, la cuadra a la que pertenecen, el puesto que obtuvieron en la última carrera que participaron y si presentan problemas o no en la salida.
- Respecto de los jockeys se almacenará el nombre y peso.

- De la cuadra se registrará el nombre, colores y propietario.
- Del hipódromo: nombre, dirección y ciudad.
- Al terminar la carrera se registrará el orden de llegada de los caballos (ganador (1°), colocado (2°), tercero...).
- Se quiere también guardar información sobre las apuestas. Hay distintos tipos de apuestas:
  - Para cada carrera se puede apostar al ganador y gemela (consiste en acertar ganador y colocado, siendo indiferente el orden entre estos dos).
  - Para cada jornada se puede apostar a la QH (ganador de cada una de las carreras de dicha jornada).
  - Se registrará el precio a que se pagaron cada una de dichas apuestas y combinación ganadora.

**Ejercicio 42:** Una compañía petrolífera necesita implantar un sistema de información para el control de la red de distribución de combustible a estaciones de servicios clientes de un país. Esta BD debe contemplar los siguientes requerimientos:

· Existen un conjunto de refinerías (*r#*: código refinería, *nr*: nombre refinería) distribuidas por la geografía nacional. Cada refinería tiene varios depósitos (*d#*: código depósito relativo en cada refinería), cada depósito tiene una capacidad de combustible (*cd*: capacidad depósito en litros) y tiene un volumen de combustible en stock al final de cada jornada



(*sd*: stock depósito); en cada depósito se almacena un solo tipo de combustible (Superplus 98, Eurosuper Gasóleo A, etc.), (*tc#*: tipo combustible, *nc*: nombre de combustible). Cada tipo de combustible tiene asociado un único precio de venta (*pvc*: precio venta del combustible) acordado previamente por la compañía con las estaciones de servicio (*ne*: nombre estación, *de*: dirección estación). El precio oscila cada semana, debiéndose registrar el precio de la semana en curso. Los precios de





suministro a las estaciones quedarán fijados en las distintas entregas (albaranes entregados a éstas) de combustible que se realicen.

- Las estaciones de servicio son concesiones que se dan a clientes de la compañía petrolífera de modo que un cliente (*cl#*: código cliente, *ncli*: nombre cliente, *dcli*: domicilio cliente) puede poseer varias estaciones de servicio
- La compañía dispone de una flota de camiones cisterna (*ca#*: matrícula camión, *aca*: año compra camión, *km*: kms realizados, *mca#*: modelo camión); cada modelo de camión (*mca#*: modelo camión, *nmo*: nombre modelo) posee una capacidad (*cca*: capacidad del camión en litros)
- La compañía se compromete a ejecutar unas rutas de distribución, donde los camiones cisterna efectuarán, en una jornada, una serie de servicios a distintas estaciones. En cada servicio se confecciona un albarán de entrega a la estación donde consta *na#*: N° albarán (correlativo), *fe*: fecha entrega, *ca#*: matrícula camión, *es#*: código estación de servicio, *tc#*: tipo de combustible suministrado, *nl*: litros suministrados y *pvc*: de venta del combustible.

La compañía necesita conocer, en cada jornada, la capacidad de combustible almacenada en las distintas refinerías y la cantidad de combustible suministrado a cada estación de servicio.

Quincenalmente, deben agruparse los albaranes<sup>1</sup> de servicio por clientes (albaranes correspondientes a estaciones de servicio del mismo cliente) para obtener las facturas a remitir a los mismos; en cada factura deberá figurar una cabecera (*nf#*: Código factura correlativo, *cl#*: código cliente, *ncli*: nombre cliente, *dcli*: domicilio cliente, *tf*: total factura iva: importe impuesto sobre el valor añadido, *lf*: importe liquido factura) y un conjunto de líneas de factura (*lf#*: línea factura correlativo en cada factura (1,2,...) ..), *na#*: número albarán, *fe*: fecha albarán, *ia*: importe albarán (= *pvc* x *nl*), *ea*: estado albarán ('F': Facturado, 'P': pendiente facturar).

---

<sup>1</sup> Debe evitar, en lo posible, la redundancia de datos debida al proceso de facturación (agrupación quincenal de albaranes).

**Ejercicio 43:** La Facultad de Informática de Sevilla organiza una conferencia internacional sobre bases de datos y aplicaciones de los sistemas expertos.

Al ciclo de conferencias asistirán ponentes de todo el mundo presentando en diversas sesiones su material de investigación (documentación al respecto). Cada

ponencia es presentada por uno o varios ponentes en una sesión. Las ponencias se presentan en el programa de la conferencia con título y autores; se celebran un día en un intervalo horario y en una sala.

La documentación a exponer debe remitirse al comité organizador para su revisión con 6 meses de antelación; el comité nombra un grupo de expertos que deben revisarla, debiendo registrarse la fecha de revisión, el tipo de informe (favorable o desfavorable), la fecha de sanción y el resultado aceptando o denegando su inclusión en el ciclo de conferencias. Debiendo generarse un único documento de revisión.

Los asistentes interesados deben efectuar el pago mediante cheque personal, transferencia bancaria o cargo en tarjeta de crédito (tipo de tarjeta, número y fecha de expiración) de una cantidad en función del colectivo al que pertenezcan: miembros del comité, asistentes regulares, miembros universitarios, etc. Debe mantenerse un registro con estos datos, además de nombre, institución a la que pertenece, dirección, código postal, teléfono y fax.





**Ejercicio 44:** Se desea modelar una BD para la gestión de unas líneas aéreas.

- Todos los días se producen vuelos de los que se conoce el número de vuelo, aeropuerto de salida, aeropuerto de llegada, hora de salida y hora de llegada.
- Es necesario registrar las salidas que se producen, el vuelo al que corresponden y la fecha. Un mismo vuelo puede salir en fechas distintas.
- Cada salida tiene asignada una tripulación (piloto, azafatas, ...) del que se conocen el número de empleado, nombre, dirección, categoría y salario.
- Los aviones están registrados por un número de serie y son de in determinado modelo. Cada piloto está capacitado para volar en determinados modelos.
- De los pasajeros se registrará el nombre, DNI, dirección, teléfono y la fecha de salida para la que hacen la reserva.
- Pueden existir vuelos que tengan paradas en aeropuertos intermedios para repostar, dejar pasajeros, etc. se debe registrar los aeropuertos en los que hacen escala dichos vuelos.



**Ejercicio 45:** Se necesita diseñar una BD para la gestión de una compañía de autobuses. Se conocen los siguientes supuestos semánticos:

- Los itinerarios que organiza dicha compañía están divididos en paradas. Cada itinerario tiene un número variable de paradas.
- Los pasajeros o agencias de viajes pueden comprar billetes que cubren varias paradas.
- La compañía organiza además itinerarios extraordinarios para eventos especiales (partidos de fútbol, ferias, puentes, ...).
- Se supone que cada viaje (itinerario en una fecha) se produce como máximo una vez al día. Para cada viaje se recogerá el conductor, autobús y los nombres de los pasajeros que han comprado billete.
- A cada viaje se le asigna un único conductor y autobús.
- Será necesario recoger para cada itinerario su denominación y los días de la semana en que sale.
- Para cada parada se guardará la ciudad, distancia y precio desde la parada anterior, hora de salida y llegada. Cuando debido a las condiciones de la carretera u otras razones cambie el horario, será necesario recoger el horario excepcional.
- Respecto de los autobuses se recogerá el número de matrícula, marca, asientos y última revisión. Se registrarán también los problemas mecánicos que haya tenido y su disponibilidad.
- De los conductores se recogerán, además de los datos personales, las fechas de ausencia por enfermedad u otras causas (tipificándolas).
- Algunos de los clientes (pasajeros) están inscritos en el programa de viajero frecuente, por lo que superado un número de kilómetros reciben un premio o bonificación. Se recogerán sus datos personales y el número de Km. acumulados.





**Ejercicio 46:** Una empresa decide crear un único entorno de ejecución que controle la seguridad de acceso para todas sus aplicaciones informáticas. Para ello considera conveniente dividir sus aplicaciones en subsistemas funcionales especializados y establecer el control de acceso al nivel de estos subsistemas. Se desarrollará un motor de ejecución que, tomando como parámetros los contenidos de la BD, controlará la ejecución de los subsistemas. Profundizando en este enfoque, se establecen los distintos requisitos:

La unidad básica de acceso a los subsistemas es el denominado perfil de acceso. Un usuario tendrá acceso a todos los subsistemas a los que permiten acceder los distintos perfiles de que disfruta (al menos uno). Un perfil permite el acceso de al menos un subsistema y para cualquier subsistema habrá siempre un perfil que permita acceder al mismo.

De cada usuario se mantiene el DNI, nombre, teléfono y terminales en que trabaja. De los perfiles de acceso, lo mismo que de los subsistemas, se mantiene un código y descripción. De los subsistemas, se mantiene, además, la ventana en la que arranca.

Las ventanas están compuestas por controles; toda ventana tendrá un control que permita cerrarla. Todo control ha de emplearse en alguna ventana y el mismo control puede ser empleado en distintas ventanas. De las ventanas y controles se mantiene también un código y una descripción.

Los controles pueden ser de dos tipos: botones o ítems de menú. Para soportar la estructura jerárquica de menús, de un ítem de menú pueden depender otros ítems, pero no puede darse la situación de que el mismo ítem dependa de varios ítems. En los ítems de menú se ha de mantener forzosamente el texto que se visualizará en pantalla. De los controles de tipo botón se mantiene el nombre del icono que opcionalmente se visualizará.

La activación de un control tiene como consecuencia la ejecución de una única acción (todo control ejecutará una acción al menos). Una acción requiere siempre un control que pueda ejecutarla. De las acciones se mantiene el código y la descripción.

Las acciones pueden ser de dos tipos, de función y de llamada. Las acciones de función ejecutan una función interna del propio entorno (de la que se ha de guardar el nombre). Las acciones de llamada invocan una única ventana.

**Ejercicio 47:** Una agencia inmobiliaria pretende informatizar la gestión de la documentación gráfica de las posesiones cuya venta tiene contratada. Para ello entra en contacto con vosotros y os informa de los supuestos semánticos que definen su problema.

La agencia considera de interés saber, de cada posesión, su número de inscripción en el catálogo (que es distinto para cada posesión) así como su tamaño (que será una cantidad positiva en metros cuadrados) y el tipo de posesión (que puede ser "casa de campo", "piso" o "chalet").



De cada posesión también interesa tener constancia de sus dueños. Cada posesión puede tener varios dueños, pero no puede tener ninguno. Y los dueños de una posesión podrían serlo de más de una. De cada dueño sólo es importante conocer su DNI (que es el que se utilizará para distinguir unos de otros).

La agencia os plantea su duda respecto a conservar sólo los dueños actuales o un registro histórico de todos los dueños que la posesión ha tenido. Le gustaría saber qué diferencias habría sólo en lo tocante a las posesiones y los dueños entre los dos enfoques.

La agencia dispone de diferentes imágenes de las posesiones para cada una de las cuales se lleva una ficha. Las imágenes se identifican mediante un código numérico secuencial que se añade al número del catastro de la posesión a la que se refieren propio de la agencia inmobiliaria que es distinto para cada una de ellas.

Cada posesión puede tener muchas imágenes, pero cada imagen lo es de una única posesión.

Se considera importante conocer de cada imagen el formato (cuyos posibles valores son "fotografía en papel" o "dibujo en papel" si la imagen está en papel o, en el caso





de que el soporte de la imagen sea magnético, "fotografía gif", "fotografía bmp", "fotografía jpg", "dibujo gif", "dibujo bmp" o "dibujo jpg"), y el área impresa (cuyo valor será un número positivo que indica los mm2 que ocupa la imagen impresa según su tamaño original, es decir, no se considera ni las posibles reducciones o ampliaciones que una máquina fotocopidora pueda realizar en imágenes sobre papel ni las modificaciones que los programas informáticos puedan realizar en imágenes sobre formato magnético). Las fichas guardan información de la fecha en la que la venta de la posesión fue contratada por la agencia. Cada imagen tiene una única ficha y en el momento en el que la posesión se ha vendido, las imágenes se destruyen y también todas sus fichas.

Las imágenes se encuentran divididas en tres tipos, los planos, las descriptivas generales (imágenes que muestran vistas generales de las posesiones) y las de detalle (que o bien muestran detalles concretos que no se pueden apreciar en las descriptivas o bien muestran aspectos que en una visión general quedan ocultos). De los planos es importante conservar cierta información técnica. Esta información consiste casi siempre en anotaciones del arquitecto.

De las imágenes descriptivas es importante conservar la luz con la que se hicieron pues puede que se hayan realizado con luz artificial, con luz natural de mañana o con luz natural de tarde.

De las imágenes de detalle es importante conservar una pequeña descripción del aspecto que muestran.

Los planos pueden tener o no imágenes descriptivas asociadas, en el caso de tenerlas pueden tener varias y se considera relevante conocer qué punto de vista es el que se ha usado sobre el plano para obtener la imagen descriptiva.

Los posibles puntos de vista son "superior", "norte - sur", "sur - norte", "este - oeste" u "oeste - este". Cada imagen descriptiva corresponde a un único plano.

Las imágenes descriptivas pueden tener o no imágenes de detalle asociadas y en el caso de tenerlas pueden ser varias y se considera relevante conocer el carácter que el detalle tiene respecto a la imagen descriptiva que puede ser "ampliación" (si es un detalle que se ve en la imagen descriptiva pero no muy claramente) o "oculto" (si es un aspecto que en la imagen descriptiva no se ve).



Cada imagen de detalle corresponde a una única imagen descriptiva.

Los planos tienen asociadas todas las imágenes de detalle correspondientes a sus imágenes descriptivas y ninguna más. Por tanto, el plano al que corresponden las imágenes de detalle será el de su imagen descriptiva. En ningún caso se considera importante saber para un plano y una imagen descriptiva concreta, qué imágenes de detalle tiene asociadas, o para un plano y unas imágenes de detalle concretas, qué imágenes descriptivas tiene asociadas, ni qué planos están asociados a unas imágenes descriptivas y de detalle concretas.

**Ejercicio 48:** El supermercado “Chino Mandarín”, ha decidido informatizar toda su gestión. La información que se desea almacenar es la siguiente:

El supermercado tiene un conjunto de proveedores, de los cuales se desea almacenar su nombre, dirección y teléfono. Cada proveedor sirve al supermercado uno o varios artículos, y es posible que un mismo artículo sea servido por más de un proveedor. Por cada artículo deseamos saber el nombre, el precio, el número de artículo (que es único), y el precio al que lo sirve cada proveedor (no el precio de venta al público). Por otro lado, el supermercado está organizado en distintos departamentos, cada uno de los cuales tiene un director y una serie de empleados. Cada departamento es responsable de un área de ventas (textil, alimentación, hogar, etc.), y cada artículo sólo puede ser vendido por un único departamento. El supermercado necesita por cada empleado la siguiente información: nombre, dirección y teléfono particular, salario y a qué departamento pertenece. Finalmente, el supermercado tiene clientes que realizan pedidos. Por cada cliente se necesita su nombre, dirección, teléfono y el saldo. Cada pedido consiste en un número de pedido, fecha del pedido, artículos pedidos y cantidad.

Nota: podría haber información incompleta. Es importante detectarlo y resolverlo.

**Ejercicio 49:** Una base de datos académica contiene información sobre un plan de perfeccionamiento del personal dentro de una empresa. El plan consiste en una serie de Cursos de Perfeccionamiento. Para cada curso, la base de datos contiene información detallada de todos los cursos que son



requisito para ese curso (es decir, el alumno debe tenerlos aprobados antes de poder matricularse), y de todas las “ofertas” de ese curso. Normalmente cada curso tiene varias ofertas, es decir, se ofrece la posibilidad de realizarlo en diferentes fechas y con diferentes profesores (por ejemplo, “Introducción a las Bases de Datos” puede realizarse del 15 al 23 de diciembre con el profesor Fernández en el Aula 8, o del 14 al 24 de enero con el profesor García en el Aula 2, o del 1 al 10 de abril con el profesor Fernández en el Aula 2). La base de datos contiene todos los detalles de todos los profesores y estudiantes de esa oferta. Finalmente, también contiene información acerca del nombre, NIF y puesto de los empleados dentro de la empresa. Tanto los profesores como los estudiantes de los cursos son empleados de la compañía.

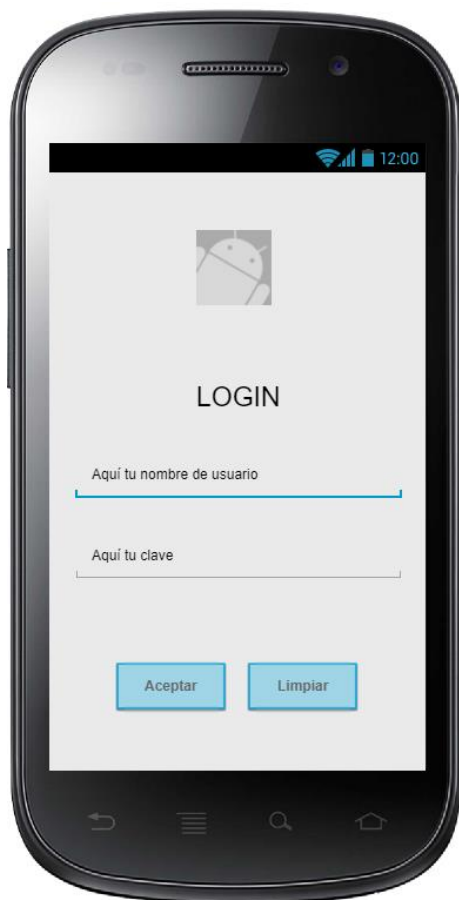
**Ejercicio 50:** Se quiere modelar la base de datos de un **Centro de Educación Infantil**. Por un lado, tenemos a los tutores, a los educadores y a los niños de los que queremos conocer los datos básicos. De los tutores y educadores también queremos guardar su correo electrónico y su teléfono de contacto. Los educadores pueden ejercer diferentes cargos, pero solo uno a la vez. Los tutores son responsables de uno o varios niños, pero un niño solamente tiene un tutor. De cada niño debemos guardar su carácter. Tanto los educadores como los niños están asignados a un Aula un día de la semana y entre dos horas. Los Educadores pueden estar asignados a varias Aulas. En las Aulas tenemos diferente material que queremos controlar también. Debemos contabilizar las Ausencias de los niños, indicando fecha y razones de la ausencia. Por último, debemos controlar los pagos de los Recibos de los niños, emitiéndose uno por mes. En los Recibos deben



aparecer los diferentes conceptos que se deben pagar: asistencia, comedor, extraescolares, bus escolar, ...

**Ejercicio 51:** Analizar el diseño de la siguiente aplicación teniendo en cuenta los siguientes apartados y diseñar la base de datos que soportaría los datos que necesita la aplicación.

1. **Pantalla de Login:** Debemos introducir nuestro nombre de usuario y clave y pulsar el botón “Aceptar”. Pulsando en “Limpiar” se borra lo que hayamos escrito tanto en el nombre de usuario como en la clave.
2. **Pantalla de Categorías:** En esta pantalla tenemos un listado con las categorías creadas en la aplicación. El botón verde permite introducir una nueva Categoría indicando su nombre.
3. **Pantalla de Tareas:** Si pulsamos en la pantalla anterior en cualquier categoría, se nos muestra esta pantalla con las tareas asociadas a cada categoría. El botón verde permite introducir una nueva Tarea, dentro de la actual Categoría, indicando su nombre.





**Ejercicio 52:** Queremos diseñar la base de datos que gestiona el juego de Pokemon-Go. Por un lado, tenemos a los entrenadores de los que queremos guardar el nombre y el sexo. Los entrenadores capturan Pokemons, de los que queremos conocer su apodo, el sexo, el nivel y su PS. Hay que tener en cuenta que los Pokémon tienen una especie. De las especies necesitamos conocer el ratioMF, peso, altura y nombre de Pokemon. Hay que contemplar el nivel que debe obtenerse para que una especie evolucione en otras especies. También se debe registrar el tipo de la especie teniendo en cuenta que en dicha relación se establece la efectividad de un tipo de especie contra otro tipo de otra especie. Los Pokémon aprenden ataques, con su nombre y su PP. Por último, los ataques tienen efectividad según el tipo de especie de Pokémon para conocer el resultado del ataque.

---

24/08/2022