

Boletín de ejercicios del Tema 2

Modelado Conceptual de una Base de Datos y Transformación al Modelo Lógico Relacional

Actualizado para el curso 2020-21

PARTE 1 - Modelado Conceptual

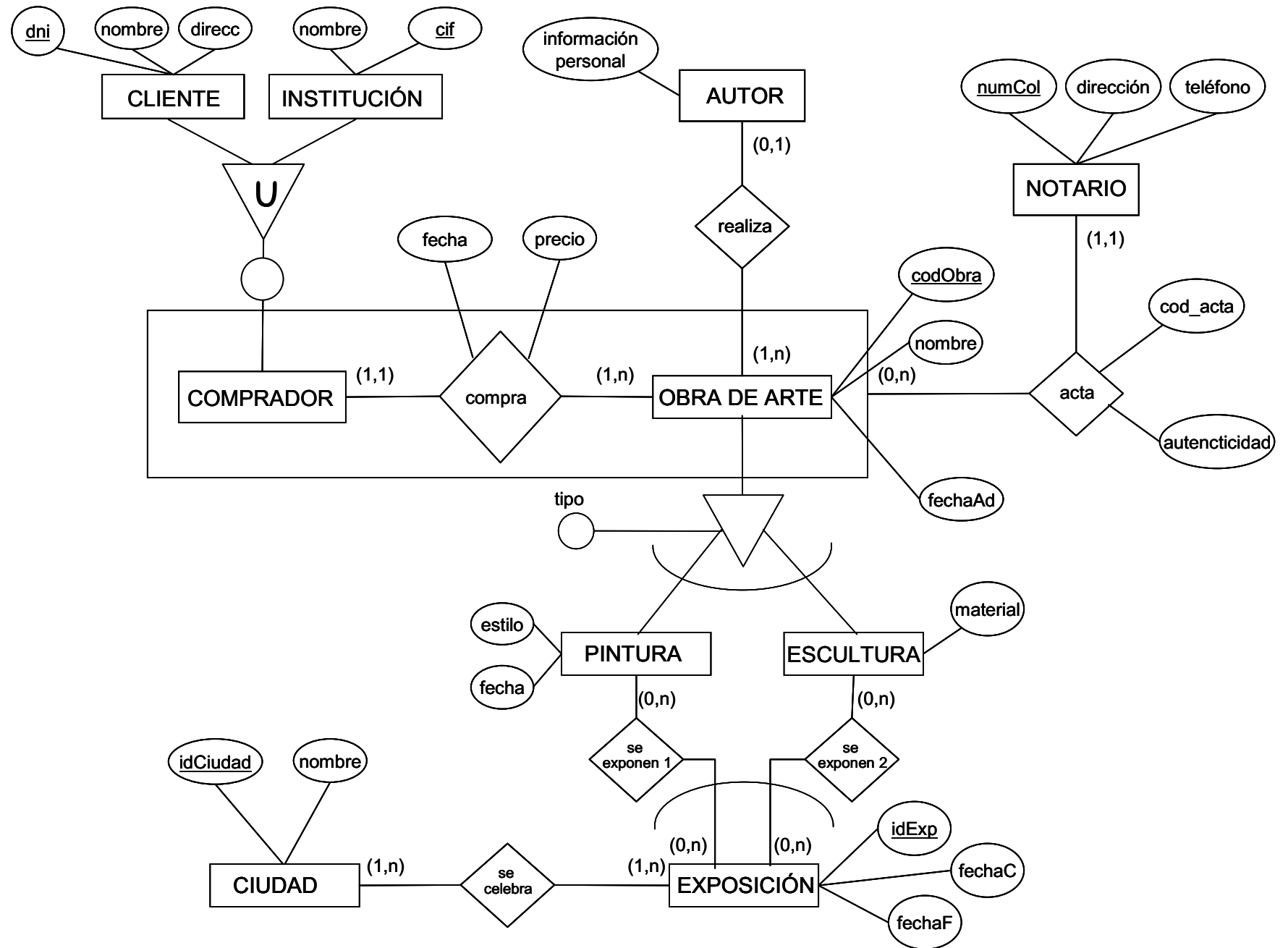
Ejercicio 1

La galería de arte *ART-ATTACK* desea informatizar la gestión de sus recursos. El principal activo de la empresa son las obras de arte. De ellas se desea mantener un código de obra, un nombre y una fecha de adquisición. Generalmente, las obras de arte son pinturas y esculturas, aunque hay otras obras que no se pueden considerar encuadradas en estas categorías. De las pinturas guardaremos el estilo y la fecha de creación, mientras que de las esculturas se desea almacenar el material de construcción. Además, si conocemos el autor de la obra también almacenaremos su información personal.

La galería ofrece sus obras para realizar exposiciones. Habrá que saber la fecha de comienzo y final de cada exposición y las ciudades de celebración (teniendo en cuenta que existen exposiciones itinerantes, es decir, que se celebran en diferentes ciudades). La galería puede ceder una obra de arte a distintas exposiciones (evidentemente en fechas distintas), por lo que es necesario saber en qué exposiciones ha estado una obra de arte. Una exposición sólo se compone de pinturas o esculturas, pero no hay exposiciones mixtas.

Por otra parte, la galería también puede vender sus obras. Los compradores pueden ser personas individuales o instituciones (Ministerio de Cultura, Ayuntamientos, etc.). De las personas se almacena el nombre, D.N.I. y dirección. De las instituciones deseamos conocer el nombre y el C.I.F. Cada vez que se realiza la venta de una obra de arte a un comprador se levanta un acta notarial para certificar, entre otras cosas, la autenticidad de la venta. La galería desea saber quién es el notario que firma cada acta por lo que trabaja con un grupo de notarios de los que se almacena su número de colegiado, dirección y teléfono. En principio, las obras de arte no tienen precio. Cuando se realiza la venta se almacena la fecha de venta y el precio acordado con el comprador.

SOLUCIÓN



Ejercicio 2

Un conocido Parque Natural quiere modernizar sus instalaciones. Para ello necesita crear una base de datos que ayude a gestionar más eficazmente sus recursos.

El parque recibe donativos por parte de particulares, empresas o instituciones, incluso puede haber donantes anónimos. Estos patrocinadores donan altruistamente fondos al Parque. Es necesario guardar la fecha y la cantidad total donada. De los particulares hay que almacenar su dni, nombre y dirección. De las empresas e instituciones se guardará el cif y su nombre.

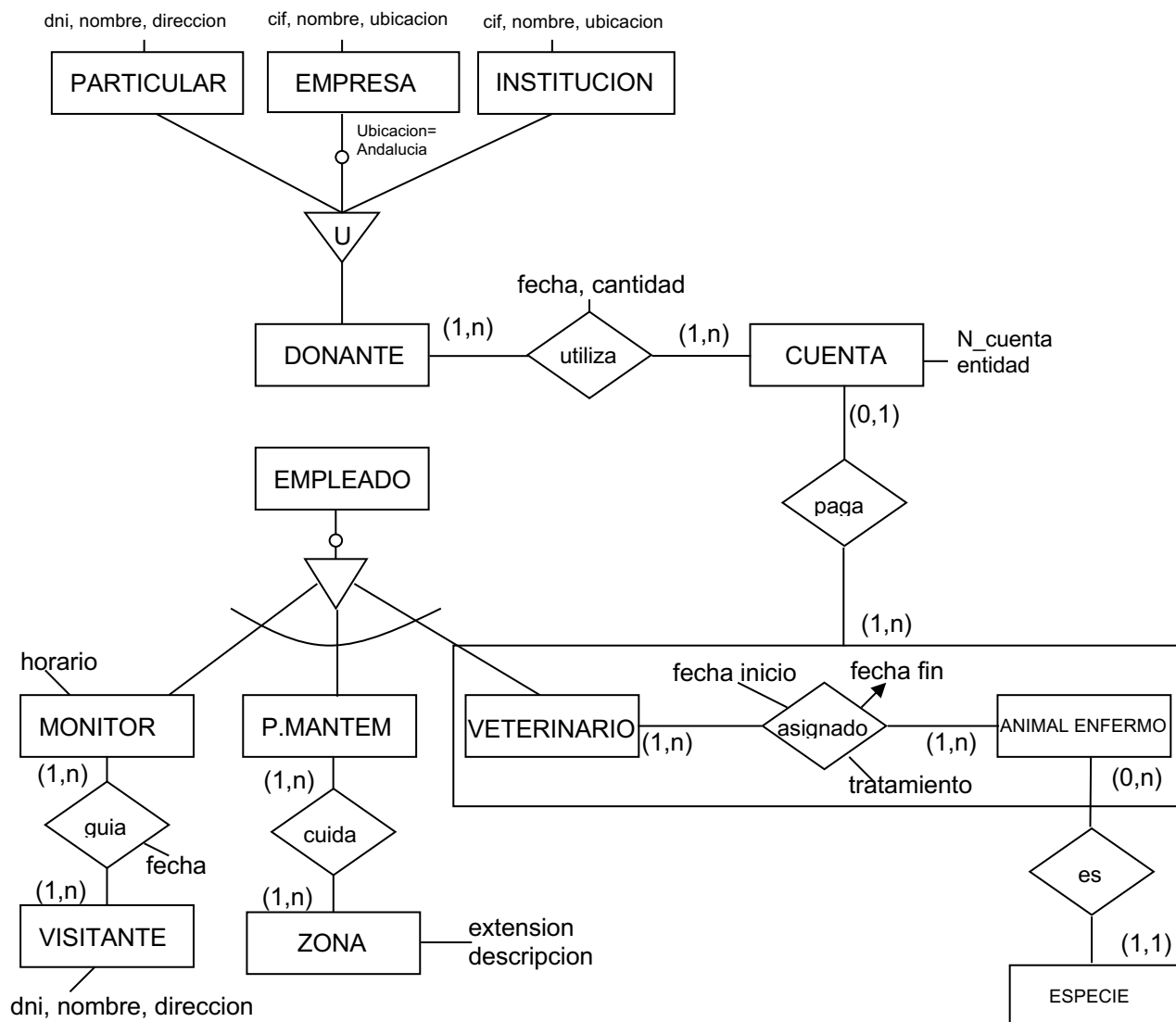
El parque tiene abiertas varias cuentas en diferentes entidades bancarias. Los donativos se harán en dichas cuentas. Los patrocinadores pueden utilizar estas cuentas para realizar sus donativos. Cada cuenta es utilizada por, al menos, un patrocinador.

Los empleados del parque pueden ser monitores (que se dedican a realizar visitas guiadas al parque, cada uno en su horario), personal del mantenimiento (encargado de cuidar las distintas zonas del parque) y veterinarios. Cualquier animal que haya sido localizado con problemas (por ejemplo, con algún tipo de enfermedad o lesión) es asignado a un veterinario, el cual le pondrá un tratamiento y estudiará su evolución. Interesa almacenar los tratamientos que se pongan a los animales a largo del tiempo. Un veterinario puede ser responsable del tratamiento uno o varios animales. Habrá que almacenar la especie del animal, la fecha de inicio del tratamiento, la fecha de finalización (cuando haya acabado) y el tratamiento prescrito. Los gastos producidos por cada tratamiento saldrán de una de las cuentas que posee el Parque, pudiéndose utilizar el dinero de una cuenta para pagar diferentes tratamientos.

Se lleva un control exhaustivo de las personas que visitan el parque (dni, nombre, dirección...), junto con las fechas en las que realizó las visitas y el monitor que hizo de guía.

El parque se divide en varias zonas. Una persona de mantenimiento trabajará únicamente en una de las zonas. De cada zona hay que guardar su extensión y una breve descripción de esta.

NOTA: por claridad, los atributos no se han representado con elipses



Ejercicio 3

La policía nacional de Huelva, aprovechando su traslado a la nueva comisaría, ha decidido actualizar sus sistemas de gestión de la información. Para ello, desea implantar un SGBD cuya base de datos sea capaz de dar respuesta a los siguientes requisitos semánticos.

Se desea mantener la información personal de cada uno de los policías (dni, nombre, categoría, antigüedad, etc.). Se deben contemplar dos tipos de policías: los administrativos y los agentes. Además, dentro de esta última categoría hay policías que patrullan y policías secretas.

Dentro de la comisaría hay un arsenal de armas que pueden usar todos los agentes. Cada arma está identificada por un código y se almacena su nombre y función. Por cada entrega de un arma se realizará un informe que deberá ser firmado por un policía administrativo. Este informe estará identificado por un número único y dará constancia, entre otras cosas, de las fechas de entrega y devolución del arma. Evidentemente, habrá que saber cual es el movimiento de cada arma a lo largo del tiempo. Para poder entregar un arma a un agente es necesario saber qué armas sabe manejar cada agente y con qué grado de precisión (valor de 1 a 5).

Los agentes patrulleros están distribuidos en parejas fijas. Por tanto, será necesario conocer a las diferentes parejas. Cuando se detiene a un delincuente, se le registran sus datos personales (dni, nombre, fotografía, etc.). Un delincuente es detenido por una única pareja de patrulleros. Para cada detención habrá almacenar el lugar, la fecha y la/s causa/s de la detención, teniendo en cuenta que un delincuente puede ser detenido por varias causas a la vez (homicidio, robo, altercado público, etc.)

Una vez detenido, el delincuente ingresa en una de las estancias de la comisaría, que pueden ser un calabozo o una sala de interrogatorio. De los calabozos guardaremos su ubicación, capacidad y el policía administrativo que lo gestiona. De las salas de interrogatorio almacenaremos su ubicación. Evidentemente, la policía debe saber dónde se encuentran los delincuentes, teniendo en cuenta que no tienen el don de la ubicuidad.

Por último, almacenaremos información sobre los coches patrulla (matrícula, tipo, etc.). Cada coche lo podrá utilizar cualquier pareja aunque, por supuesto, en días distintos. De la misma forma, cada pareja podrá usar coches diferentes.

Ejercicio 4

La revista *El sibarita* se dedica a la publicación de información y crítica sobre la mejor cocina y los vinos más refutados de todo el país. En la actualidad están interesados en diseñar una BD para almacenar toda la información que han ido recopilando sobre vinos, recetas, restaurantes, críticas,...

De las recetas se conoce su título, que es único, su elaboración, dificultad de preparación, ingredientes y cantidad de cada uno de ellos. La BD debe almacenar también información personal sobre el autor de cada receta (nombre, apellidos, lugar y fecha de nacimiento), si es que se conoce.

Cada una de estas recetas se elabora en uno o varios restaurantes. De cada restaurante interesa su nombre, dirección, localidad, horario de apertura y teléfono de reserva. También se desea guardar cuál es el precio que tiene la receta en cada uno de los restaurantes en los que se elabora. Por otra parte, los lectores están interesados en saber algunos datos (como el nombre y apellidos, fecha de incorporación al restaurante,...) de los cocineros que trabajan en el restaurante. Debe tenerse en cuenta que muchos de estos cocineros son también autores de recetas que se encuentran almacenadas en la BD.

Respecto a los vinos interesa guardar la marca, el año de cosecha, la denominación de origen, el tipo (tinto, blanco, rosado, espumoso,...), el precio y la bodega que lo embotella. Cada bodega puede embotellar varias marcas de vino. La revista también está interesada en almacenar cierta información sobre cada bodega (nombre, dirección, teléfono, web) y su propietario (además de los datos personales, el año de adquisición de la bodega). Debe tenerse en cuenta que cada propietario puede serlo de varias bodegas.

La revista cuenta con una serie de expertos o críticos, de los que se desea almacenar sus datos personales más importantes y la fecha de incorporación a la revista. Los objetos susceptibles de crítica son los vinos de más de dos años y las elaboraciones propias que cada restaurante hace de las recetas. En determinados casos, la revista puede llegar a publicar distintas críticas del mismo objeto realizadas por diferentes expertos. De cada crítica se desea almacenar el propio texto, la nota con la que califica el producto y el número de revista y página en la que se publicó.

Ejercicio 5

Un exclusivo complejo turístico que usualmente suele recibir a clientes de muy alto standing (clientes VIP), desea gestionar, mediante una base de datos, toda la información relacionada con los servicios contratados por este tipo de clientes. Después de varias entrevistas con los responsables de la empresa, se ha podido recopilar la siguiente información:

En relación a los trabajadores que suelen intervenir en la gestión de los servicios de los clientes VIP, el complejo dispone de una plantilla de empleados con las siguientes funciones: seguridad, limpieza y animación. Hay otros empleados que no realizan ninguna de estas funciones. De cada empleado, los datos que la empresa necesita son: dni, nombre y apellidos, edad y teléfono. De los empleados de seguridad y animación se necesita, además, la antigüedad en la empresa.

Para alojar a sus clientes, el complejo dispone de habitaciones de las que se desea guardar su número, categoría, número de camas y si dispone de jacuzzi. A los clientes VIP sólo se les asignan las habitaciones de categoría 'A'. El complejo dispone, además, de salas de reuniones, de las que se almacenará su nombre, capacidad, tipos de servicios técnicos de los que dispone (micrófonos inalámbricos, conexión wi-fi, puntos de red, etc.) y cantidad de ellos.

Cada vez que un cliente realiza una reserva de una estancia, ya sea una habitación VIP o una sala de reuniones, debe quedar reflejada la fecha de entrada, la de salida y el número de días de la reserva. El complejo necesita conocer toda la información de las reservas a lo largo del tiempo.

Los clientes pueden realizar las reservas de dos formas: a través de una agencia de viajes o a través de su embajada, de los que se desea mantener cierta información de contacto para poder realizar consultas o reclamaciones. En ambos casos, cuando el cliente realiza la reserva, el complejo desea conocer la agencia o embajada desde la que se ha realizado dicha reserva. Además, en cualquier momento se desea saber qué agencias o embajadas tienen clientes hospedados en el complejo.

Para mantener las estancias que reservan los clientes VIP en perfecto estado, el complejo asigna a varios empleados de limpieza a cada una de ellas de forma que, en caso de reclamación, se pueda saber quiénes son los empleados responsables. Por tanto, se desea saber en qué fecha limpia cada empleado las estancias asignadas. Además, para velar por la seguridad e intimidad de sus exclusivos clientes, el complejo asigna un empleado de seguridad a cada reserva realizada por el cliente VIP.

El complejo regala a todos sus clientes VIP la realización de, al menos, una excitante actividad (submarinismo, puenting, rafting, etc.). Cuando un cliente realiza una de estas actividades se le asignan entre uno y tres animadores especializados. Al finalizar la actividad, cada monitor almacenará un código indicativo del grado de satisfacción del cliente, de forma que la empresa pueda saber qué animadores son los mejores.

Ejercicio 6

Debido a la gran belleza y diversidad del entorno ecológico en el que se encuentra situado el Campus de La Rábida, se ha decidido organizar el I Safari Fotográfico NuestroCampus, mediante el cual se pretende premiar a las mejores fotografías realizadas por alumnos de nuestra universidad.

Para ello, se han seleccionado diferentes parajes naturales (por ejemplo, El Estero Domingo Rubio, los Jardines de La Rábida, Lagunas de Palos, La Torre, El Monasterio de La Rábida, etc.) distantes menos de 30 Km. del campus y caracterizados bien por una fauna y flora especial, o bien porque sea un lugar con edificaciones y construcciones de interés (nunca ambos a la vez). Si el paraje destaca por la flora y fauna habrá que guardar qué animales viven allí. Si lo importante del lugar son las edificaciones, habrá que guardar de qué tipo de edificio se trata, una breve descripción del mismo y su estado de conservación. A cada paraje se le asigna un identificador único y habrá que guardar también su nombre.

Se han organizado excursiones a cada uno de los parajes. Los participantes se pueden apuntar todas las excursiones que quiera, y realizar cuantas fotos considere oportuno (sólo se pueden presentar a concurso aquellas fotos realizadas en visitas oficiales). Se debe tener en cuenta que el mismo paraje puede ser visitado por la misma persona en distintas ocasiones, para buscar, por ejemplo, condiciones de luz diferentes en cada ocasión.

Las fotos pueden ser *al ojeo* y *al puesto*. Una foto es *al ojeo* cuando los elementos a fotografiar están a lo largo de una zona que el participante debe de recorrer con su cámara fotográfica. Una foto es *al puesto* cuando el participante permanece en un refugio a la espera de captar su imagen fotográfica. Algunos parajes tienen refugios especiales, de los cuales habrá que guardar una descripción en la que se indique su localización. Si la foto se ha realizado *al puesto* hay que almacenar si se ha utilizado o no un trípode, y el refugio utilizado. Si la foto es *al ojeo* habrá que almacenar si se ha utilizado flash. De las fotos guardaremos el participante, la foto, el tipo de filtro utilizado, la visita en la que se realizó y los puntos que el jurado le ha otorgado.

El jurado del certamen está formado por varias personas. Básicamente, pueden ser de dos tipos totalmente diferentes. Por un lado, pueden ser profesores de la universidad, o bien pueden ser fotógrafos profesionales. En ambos casos, hay que guardar su nombre y edad. De los profesores habrá que almacenar además, la titulación en la que imparten docencia. De los fotógrafos profesionales habrá que almacenar la empresa para la que trabajan.

Cada miembro del jurado revisa todas las fotos y selecciona sólo 3 que quiere dar 1, 2 o 3 puntos en total. Hay que guardar, para cada foto, cuántos puntos ha recibido de cada miembro del jurado. La foto ganadora será la que más puntos acumulados haya recibido. El premio consiste en un viaje al Caribe para dos personas.

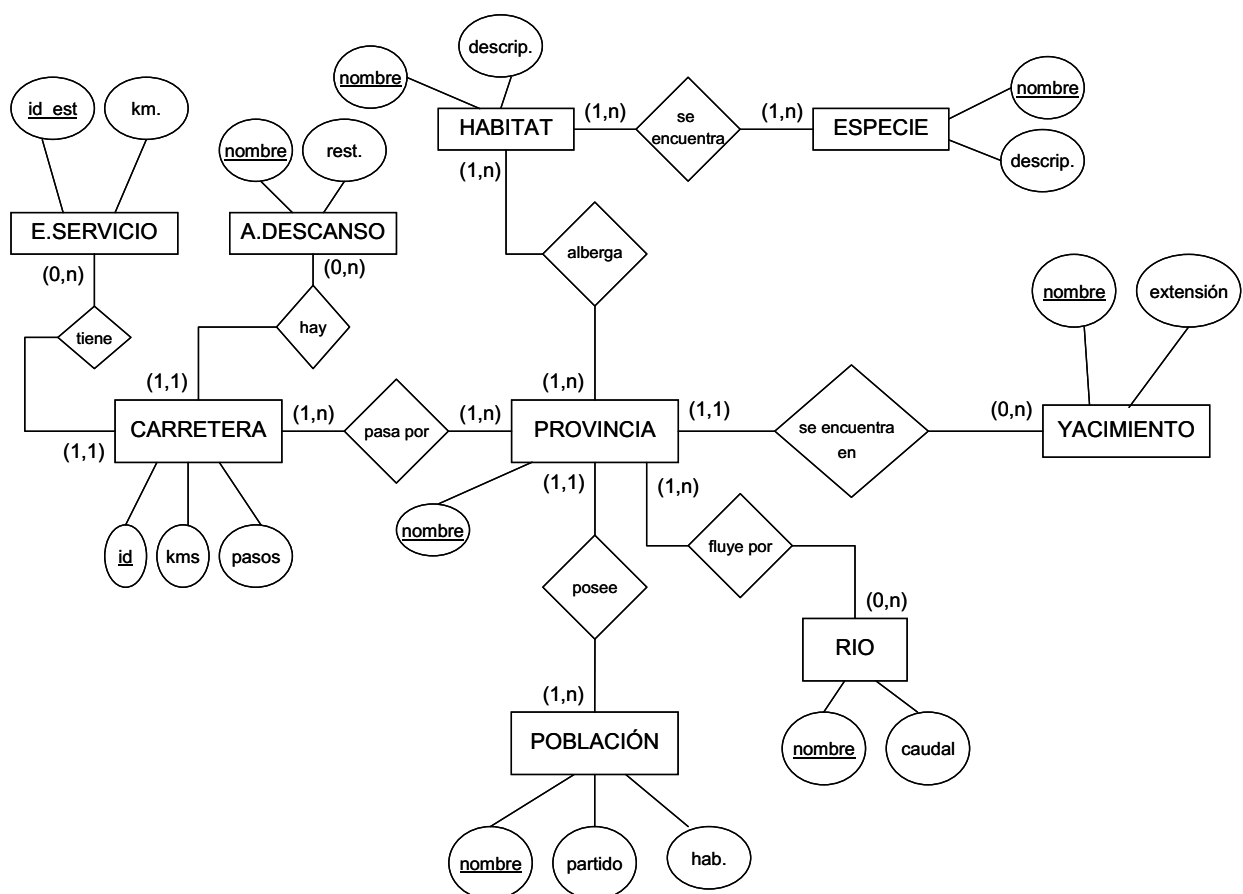
Ejercicio 7

Un SIG (Sistema de Información Geográfica) se puede definir como "un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión". El componente más importante para un SIG es la información, es decir, los datos. Para que un SIG responda a todas las expectativas de los usuarios debe tener un buen diseño en su base de datos. La Comunidad Autónoma de Andalucía desea construir un SIG con la siguiente información:

El SIG mantiene información a nivel autonómico, teniéndola clasificada en provincias y poblaciones. De las provincias se desea almacenar su nombre y otros datos. De las poblaciones debemos almacenar su nombre, el partido político de su ayuntamiento y el número de habitantes.

Se desea mantener información sobre las carreteras, de las que se quiere guardar el número total de kilómetros y el número de pasos a nivel que atraviesa. En algunas carreteras hay áreas de descanso de las que hay que guardar su nombre y si tiene o no restaurante. Además, pueden tener estaciones de servicio, de las que almacenaremos un identificador y el kilómetro en el que se encuentra. Es necesario saber las provincias por las que pasa una carretera. Otro de los accidentes geográficos de los que se quiere mantener información son los ríos. Almacenaremos su nombre, su caudal medio y las provincias por las que pasa. Con respecto a la mineralogía, la BD almacenará información acerca de los yacimientos existentes en las provincias, teniendo en cuenta que en una provincia puede haber más de un yacimiento, pero que un yacimiento sólo se encuentra en una provincia.

Por último, queremos tener un control sobre la fauna provincial. Se sabe que una especie animal puede vivir en diferentes tipos de hábitats y que en una provincia pueden coexistir más de un hábitat. De éstos queremos saber su nombre y descripción.



Después de realizar esta primera versión de modelo conceptual, surgieron nuevos requisitos que implicaban la modificación del modelo existente. **Utilizando únicamente los objetos del diagrama Entidad-Relación Extendido**, modificar el esquema propuesto para que recoja los siguientes nuevos requisitos:

- a) Es necesario saber los afluentes de cada río, teniendo en cuenta que un afluente se consideraba, anteriormente, dentro de la entidad RIO.
- b) Se desea almacenar los nombres y las descripciones de los minerales que se extraen de cada yacimiento, así como el volumen de extracción de cada mineral.
- c) Añadir el número de habitantes de cada provincia.
- d) Se ha decidido almacenar únicamente las autopistas y las carreteras nacionales, ya que las áreas de descanso sólo se encuentran en las autopistas y las estaciones de servicio sólo están en las carreteras nacionales.
- e) Es necesario que el sistema almacene, además, información sobre las especies que viven en una provincia dentro de un hábitat.

Ejercicio 8

El SAS (Sistema Andaluz de Salud) tiene un plan para informatizar parcialmente la gestión de los centros sanitarios andaluces. Para ello desea construir una BD con la siguiente información:

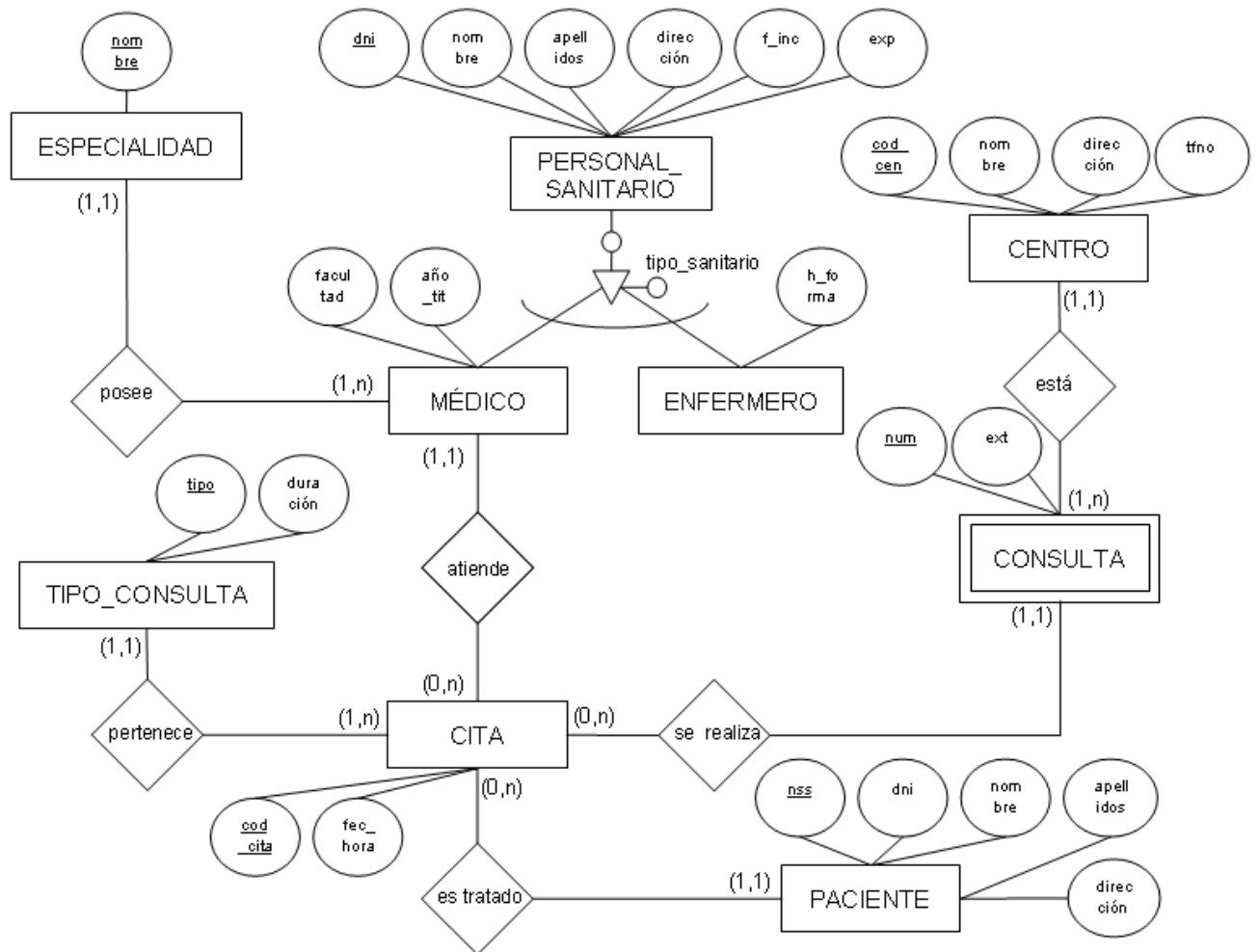
El personal sanitario del sistema lo forman enfermeros y médicos. De cada sanitario se almacena información personal (DNI, nombre, apellidos, dirección, ...) y la fecha de incorporación al SAS, así como los años de experiencia previos. De los médicos, además, se desea guardar su especialidad, y la facultad y el año en el que obtuvieron su título. De los enfermeros se desea saber cuántas horas de formación continua han completado.

Un aspecto fundamental que debe cubrir la nueva BD, es la gestión de las citas. Cada cita tiene un código único, una fecha y hora, un paciente, un médico y una consulta en la que se atenderá. Cada una de las citas es de un tipo determinado (por ej., embarazo, pediátrica, normal, ...). La duración prevista para una cita está asociada a su tipo.

Las consultas en las que los médicos atienden a los pacientes se identifican por un número. De cada consulta se almacenará también su número de extensión. Cada consulta pertenece a un centro sanitario, del que se guardará un código único, un nombre, que también es único y su dirección y número de teléfono.

Finalmente, será necesario almacenar la información relativa a los pacientes: nº de la Seguridad Social, DNI, nombre, apellidos y dirección.

El modelo conceptual que surge de estos requisitos, en forma de diagrama entidad-relación extendido, es el siguiente:



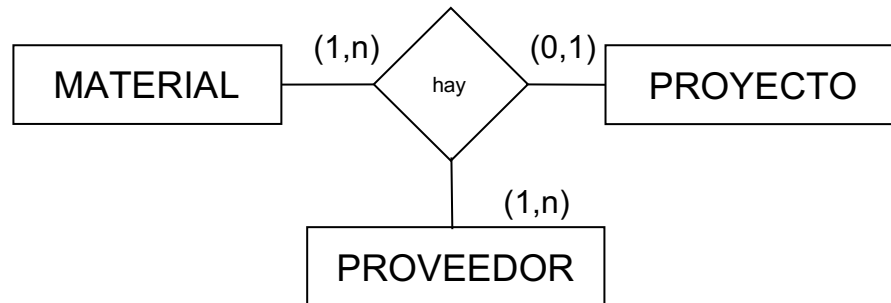
Después de realizar esta primera versión del modelo conceptual, surgieron nuevos requisitos que implicaban la modificación del modelo existente. **Utilizando los objetos del diagrama Entidad-Relación Extendido**, modificar el esquema propuesto para que recoja los siguientes nuevos requisitos:

- Hay que tener en cuenta que hay citas que atienden enfermeros en lugar de médicos.
- Es necesario saber cuál es el centro de referencia de uno dado. Por ejemplo, el Hospital Juan Ramón Jiménez es el centro de referencia del Centro de Salud Adoratrices de Huelva. Puede haber centros que no tengan ningún otro de referencia.
- Se desea almacenar también la información del personal de administración del SAS. De cada administrativo se almacenará información personal (DNI, nombre, apellidos, dirección,...) y la fecha de incorporación al SAS. Cada administrativo está vinculado a un centro sanitario.
- En las citas se pueden prescribir medicamentos. Se desea saber el nombre del medicamento, su posología (dosificación) y la duración del tratamiento.
- En lugar de almacenar el total de horas de formación continua realizadas por cada enfermero, se desea conocer el detalle de cuántas horas ha realizado cada año.

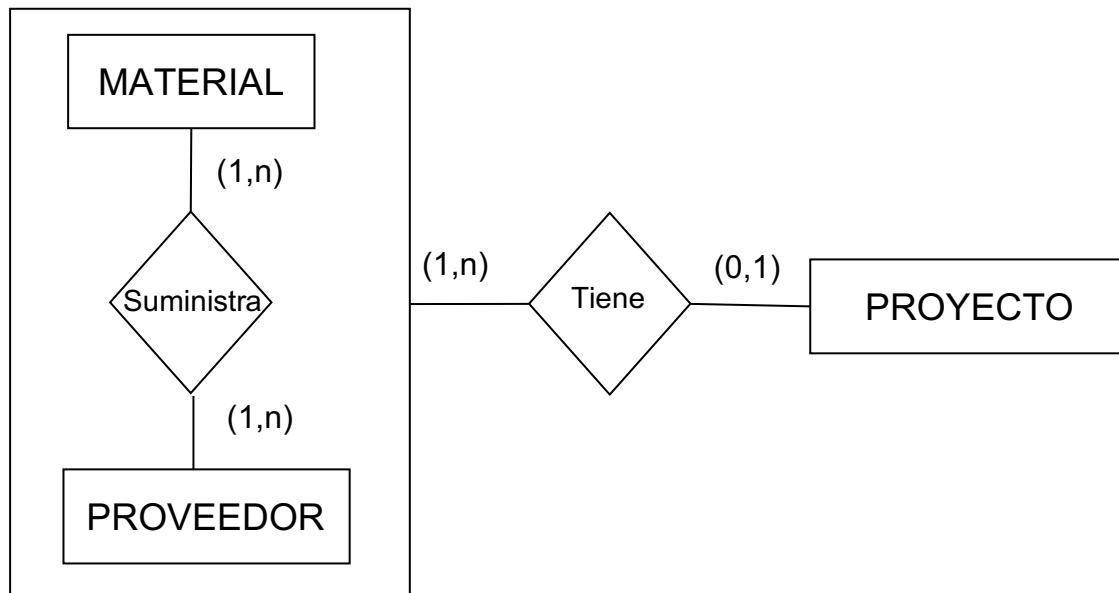
Para cada opción debes redibujar sólo la parte del diagrama que se vea afectada.

Ejercicio 9

Dos alumnos de informática discuten sobre cuál sería el diseño más correcto para reflejar la siguiente semántica: "Los proveedores suministran materiales a los proyectos, sin embargo, puede haber materiales que no se incluyan en ningún proyecto". Juan considera que el siguiente diseño es totalmente correcto:



Sin embargo, Alicia cree que es mejor optar por este otro:



Se pide, justificando la respuesta:

- Ambos diseños recogen la misma semántica, sin embargo, uno es más eficaz que el otro ¿cuál?
- Realiza la transformación del diseño de Pedro y del de Alicia.

Ejercicio 10

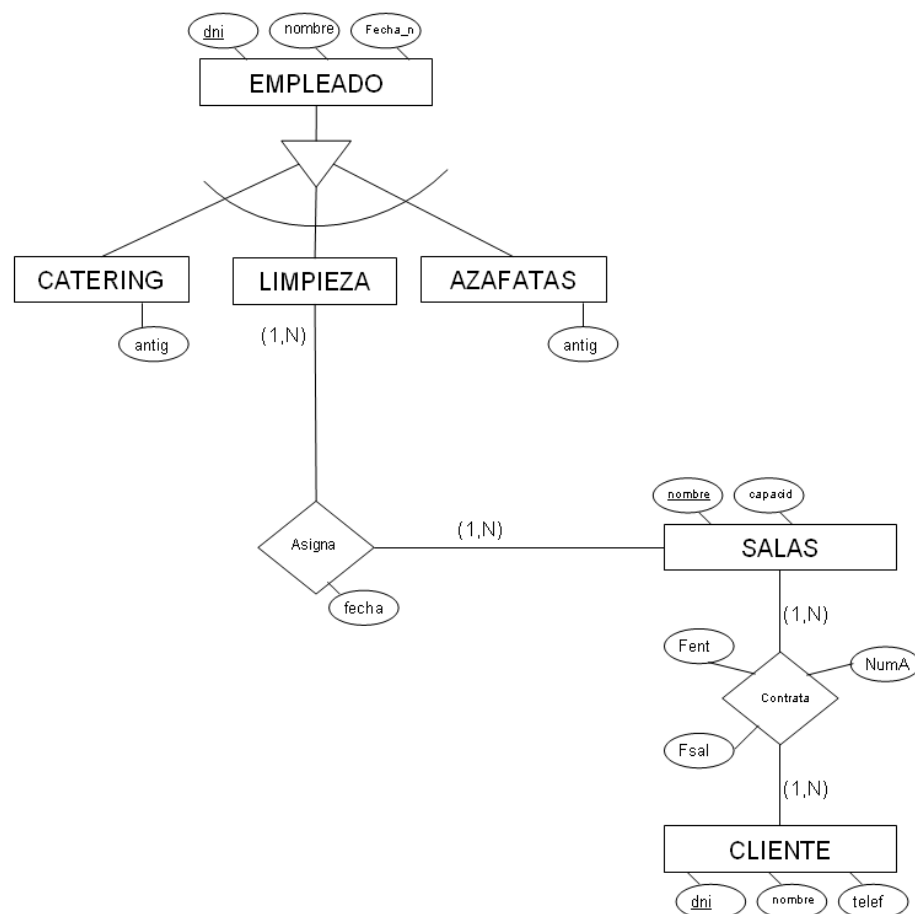
OnuEvent es una importante empresa dedicada a la organización de reuniones de empresa, que desea gestionar mediante una base de datos la información relacionada con los servicios contratados por sus clientes. Tras varias entrevistas con los responsables de la empresa, se ha recopilado la siguiente información:

La empresa cuenta con unas importantes instalaciones con todo tipo de recursos orientados a la celebración de reuniones de empresa. Entre sus recursos más importantes y demandados están sus magníficas salas de reuniones. De estas salas, *OnuEvent* desea almacenar su nombre y capacidad. Cada vez que un cliente contrata una, debe quedar reflejada la fecha de inicio y finalización de la reunión, así como el número de asistentes. La empresa necesita conocer toda la información sobre las contrataciones de las distintas salas a lo largo del tiempo.

En relación a los trabajadores que suelen intervenir directamente en la gestión de los servicios contratados por los clientes, la empresa dispone de una plantilla de empleados con las siguientes funciones: catering, azafatas y limpieza. La empresa además cuenta con otros empleados que no realizan ninguna de estas funciones. De cada empleado, la empresa necesita almacenar el dni, nombre y apellidos, fecha de nacimiento y teléfono. De las azafatas y de los empleados de catering se necesita, además, la antigüedad en la empresa.

Con objeto de ofrecer un servicio selecto, las salas de reuniones deben estar siempre en perfecto estado, para lo cual, la empresa asigna a varios empleados de limpieza a cada una de ellas para su limpieza y mantenimiento. En caso de reclamación de algún cliente, *OnuEvent* necesita, saber quiénes fueron los empleados responsables de la limpieza y mantenimiento de cada uno de las salas, así como la fecha en que hicieron su trabajo.

El modelo conceptual que surge de estos requisitos, en forma de diagrama entidad-relación extendido, es el siguiente.



Después de realizar esta primera versión del modelo conceptual, surgieron nuevos requisitos que implicaban la modificación del modelo existente. **Utilizando los objetos del diagrama Entidad-Relación Extendido**, modificar el esquema propuesto para que recoja los siguientes nuevos requisitos (no se permitirán relaciones de grado mayor que 3):

- a) La empresa tiene interés en almacenar los tipos de servicios técnicos (conexión wi-fi, proyector, micrófono, etc.) de los que dispone cada una de las salas de reuniones que ofrecen a sus clientes, así como la cantidad total de servicios de que dispone cada sala.
- b) Cuando un cliente contrata una sala, *OnuEvent* por defecto le asigna 2 azafatas para que le ayuden en todo lo relativo al desarrollo de la reunión. Si el cliente lo necesitase, puede contratar hasta un máximo de 10 azafatas. La empresa además, desea saber el grado de satisfacción de cada cliente respecto al grupo de azafatas que le ha atendido.
- c) Los clientes, junto con las salas de reuniones, adicionalmente pueden contratar servicios de buffet para gestionar las comidas y cenas durante la reunión de empresa. De este tipo de servicios, *OnuEvent* desea almacenar su código, su descripción (almuerzo, cena normal, cena especial, café con pastas, etc.) y el precio por persona. Además, la empresa necesita saber para cuantas personas está destinado el servicio (número de comensales). Cuando un cliente contrata uno de estos servicios, la empresa le asigna un empleado de catering como supervisor, de forma que una vez que finaliza el servicio, almacenará el grado de satisfacción del cliente con el servicio contratado.
- d) Los clientes tienen la posibilidad de contratar las salas de reuniones a través de agencias de viajes o telefónicamente a través de una de las azafatas de *OnuEvent*. En ambos casos, se desea mantener cierta información de contacto (teléfono, nombre de la agencia, persona que le atendió (azafata de *OnuEvent* o empleada de agencia de viajes), etc.), para poder realizar consultas o reclamaciones. Además, se desea almacenar la fecha y hora en la que se realiza la gestión.

Utilizando los objetos del diagrama Entidad-Relación Extendido, modificar el esquema propuesto para que recoja los siguientes nuevos requisitos (no se permitirán relaciones de grado mayor que 3):

- a) Cada sala que ofrece a sus clientes *OnuEvent* tiene un equipamiento técnico diferente (proyectores, micrófonos, etc.), de los que la empresa desea almacenar su código, marca, y descripción. Además, la empresa tiene interés en almacenar el equipamiento concreto del que dispone cada una de las salas de reuniones, así como la cantidad de cada uno de ellos que hay en cada sala.
- b) Cuando un cliente contrata una sala, *OnuEvent* le asigna una azafata para que le ayude en todo lo relativo al desarrollo de la reunión. La empresa además, desea saber el grado de satisfacción de cada cliente respecto a la azafata que le ha atendido.
- c) Los clientes, adicionalmente junto con las salas de reuniones, tienen la posibilidad de contratar servicios de buffet para las distintas comidas durante la reunión de empresa. De este tipo de servicios, *OnuEvent* desea almacenar su código, su descripción (almuerzo, cena normal, cena especial, café con pastas, etc.) y el precio por persona. Además, la empresa necesita saber para cuantas personas (número de comensales) está destinado el servicio contratado. Cuando un cliente contrata un servicio de buffet, la empresa le asigna un empleado de catering como supervisor, quien una vez que finaliza el servicio, almacenará el grado de satisfacción del cliente.
- d) A veces, cuando el equipamiento técnico de alguna sala sufre una avería compleja, *OnuEvent* recurre a empresas de mantenimiento especializadas para su reparación, de las que le interesa almacenar el nombre de la empresa, teléfono y persona de contacto. Además, cuando se solicita la reparación de algún equipo técnico de alguna sala, *OnuEvent* tiene interés en almacenar la fecha de la reparación y su importe.

Ejercicio 11

Los Diagramitas es la nueva guardería que se va a crear en la Universidad de Huelva, la cual se pretende que sea referente a nivel andaluz por su modernidad y buen hacer. Parte de esta preocupación por la calidad viene reflejada en la exclusividad en el trato hacia niños y familiares, en la importancia que se le da a las actividades y a la dotación de las distintas aulas de las que consta la guardería. Por supuesto, se va a crear una base de datos que recoja la siguiente semántica:

De cada niño hay que guardar un identificador único, su nombre, teléfono de emergencia, fecha de nacimiento y foto. Además se van a almacenar los datos de los familiares u otras personas que están autorizadas a recoger al niño al finalizar la jornada escolar (dni, nombre y relación de parentesco).

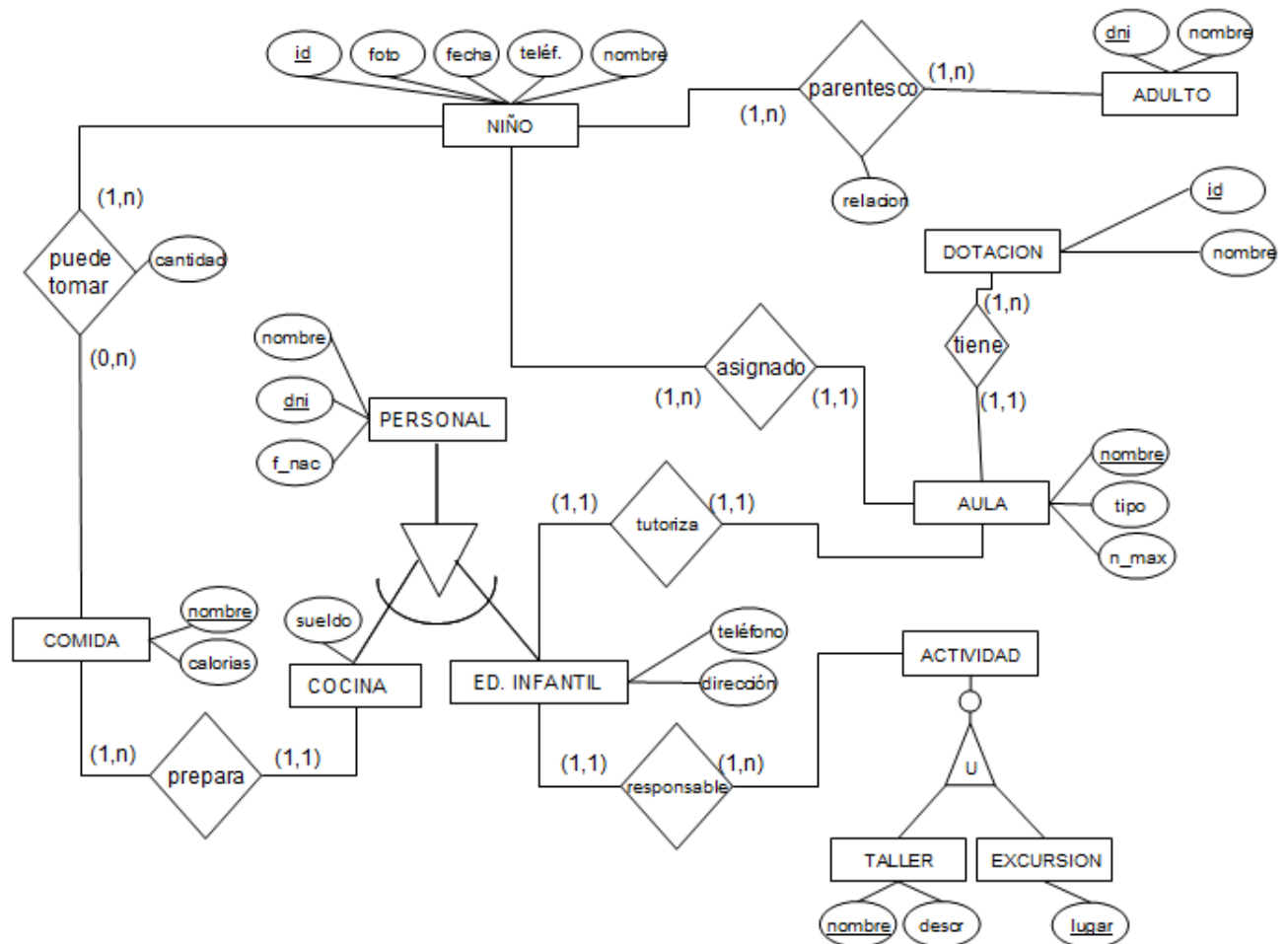
Dependiendo de su edad, los niños se distribuyen en grupos reducidos. Cada grupo es asignado a un aula especial, dotada con objetos, juguetes y materiales propios de la edad de los niños que conforman el grupo asignado a dicha aula. De cada aula se guardará su nombre, el tipo de aula, la relación de materiales de los que consta y el número máximo de niños que, debido a su tamaño, pueden formar parte del grupo asignado a esa aula.

El personal de la guardería es de tres tipos: por un lado, un grupo de cocineros/as encargados de preparar los distintos platos que ofrece el servicio de comedor, por otro un grupo de maestras de educación infantil, encargadas de tutorizar cada grupo y dirigir actividades con los niños y por último, un grupo de personas de apoyo. De estos tres tipos hay que guardar el nombre, dni y edad de la persona. Del personal de cocina hay que guardar, además, el sueldo y del grupo de maestras de educación infantil se almacenará su dirección y teléfono.

Las actividades pueden ser bien talleres especializados (música, pintura, psicomotricidad) o bien excursiones a lugares de interés para los niños (salidas para visitar una granja escuela, asistir a una obra de teatro infantil, etc.). En ambos casos, habrá una maestra encargada de la dirección de la actividad.

Por razones de alergia o religión, no todos los niños pueden tomar todas las comidas. Hay que saber, además, qué cocinera es la encargada de preparar cada plato y la cantidad de un determinado plato que puede tomar como máximo cada niño.

El modelo conceptual que surge de estos requisitos, en forma de diagrama entidad-relación extendido, es el siguiente:



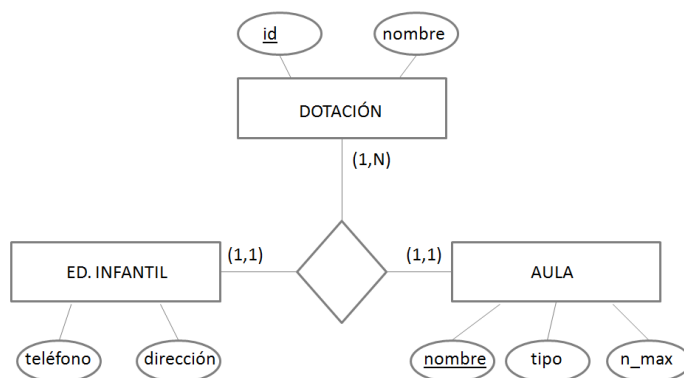
Después de realizar esta primera versión del modelo conceptual, surgieron nuevos requisitos que implicaban la modificación del modelo existente. **Utilizando los objetos del diagrama Entidad-Relación Extendido**, modificar el esquema propuesto para que recoja los siguientes nuevos requisitos:

- Algunos niños pueden tener hermanitos en la guardería. Es necesario saber para cada niño, cuales son sus hermanos. Sobre el personal de apoyo es necesario almacenar, además, su número de teléfono, foto y si tiene o no antecedentes penales.
- Es posible realizar la misma actividad en distintas fechas, con distintos responsables.
- Los adultos pueden participar de las actividades que organiza la guardería, sin embargo, si ha participado en un taller no podrá hacerlo en una excursión y viceversa.

Para cada opción debes rehacer solo la parte del diagrama que se vea afectada.

Utilizando los objetos del diagrama Entidad-Relación Extendido, modificar el esquema propuesto para que recoja los siguientes nuevos requisitos:

- a) Por motivos de marketing, se ha decidido dar mucha importancia a las excursiones que se realizan en la guardería. Además del lugar al que se va de excursión, ahora se quiere guardar mucha más información. Se quiere reflejar que las excursiones pueden ser, según si hay que alquilar autobús o se puede ir andando, locales o provinciales. En el caso de las excursiones locales hay que guardar la hora de salida, la hora de llegada, y la distancia a recorrer. En el caso de las excursiones provinciales, se guardará una foto del lugar al que se realiza la visita. Por otro lado, las excursiones también se clasifican según su finalidad. De esta forma, hay excursiones culturales (de las que hay que guardar una breve descripción del lugar a visitar) y excursiones de convivencia (de las que hay que guardar el número máximo de excursionistas que la pueden hacer).
- b) Aunque cada aula tiene una profesora de educación infantil responsable, se quiere también asignar una persona responsable de cada material (dotación) que hay en cada aula. La profesora de infantil responsable del material no tiene por qué ser la profesora responsable del aula. Se quiere saber, por razones de seguridad, qué profesora es la responsable del material que hay en la guardería. Para ello, se pensó en modificar el diagrama, añadiendo:



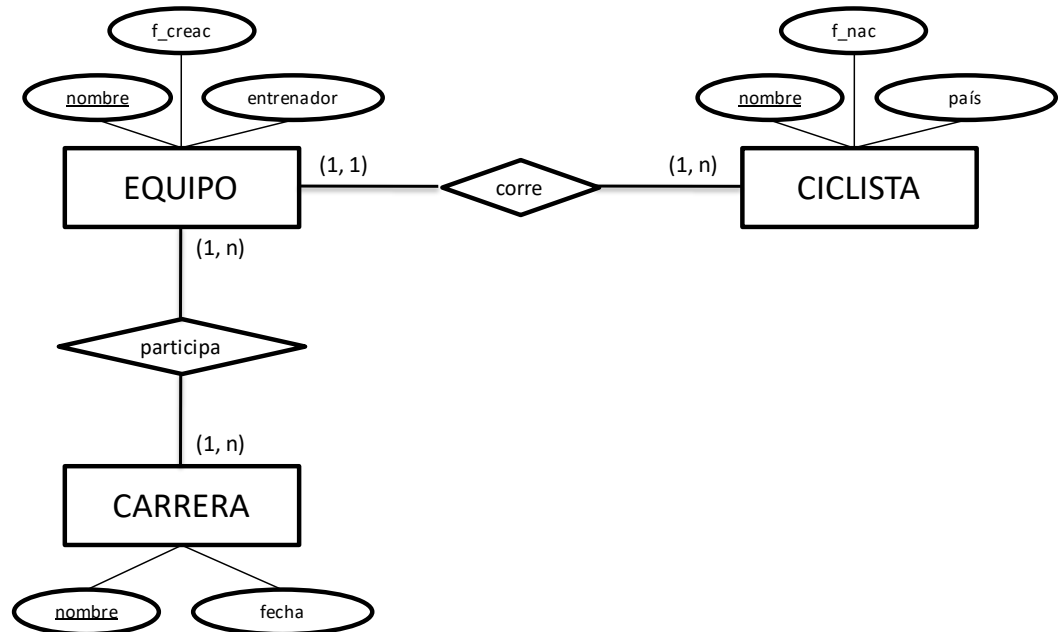
Sin embargo, existe una solución más eficaz. ¿Cuál es?

- c) Hasta ahora se mantenía una relación de las comidas que cada niño puede tomar. Ahora se necesita guardar, además, el histórico de comidas que el niño ha tomado junto con la fecha.
- d) Sobre el personal de apoyo es necesario almacenar, además, su número de teléfono, foto y si tiene o no antecedentes penales.
- e) Los adultos pueden participar de las actividades que organiza la guardería, sin embargo, si ha participado en un taller no podrá hacerlo en una excursión y viceversa.

Ejercicio 12

Se quiere diseñar una BD para almacenar la información relativa a las carreras ciclistas que se corren en una determinada temporada (sólo en una temporada). Cada carrera tiene un nombre y se celebra en una determinada fecha. En cada carrera participan varios equipos. De cada equipo se desea conocer su nombre, la fecha de creación y el nombre del entrenador. Cada equipo lo forman un conjunto de ciclistas. Los ciclistas sólo están inscritos en un equipo. De cada ciclista se desea almacenar su nombre y su país y fecha de nacimiento.

El esquema de partida es el siguiente:



Sobre ese esquema inicial se desean realizar las siguientes modificaciones:

1. Los ciclistas pueden ser sometidos a controles antidopaje. Se desea saber en qué carrera se les practicó el control, en qué fecha y con qué resultado
2. Hay ciclistas amateurs y otros que son profesionales. De estos últimos se desea conocer cuál es su nómina. Por otra parte, sólo los ciclistas profesionales están adscritos a equipos.
3. Las carreras suelen tener patrocinadores. De cada patrocinador se desea almacenar su nombre, logo y cantidad que aporta a la carrera. Un patrocinador puede serlo de varias carreras.

Partiendo de nuevo desde el esquema inicial, se desean realizar las siguientes modificaciones:

1. Respecto a las carreras, cabe distinguir entre las denominadas clásicas y las vueltas. Las primeras se caracterizan porque se corren en un solo día. De ellas se desea saber la fecha en que se corre, la ciudad origen y la ciudad destino. Por el contrario, las denominadas vueltas se corren en varios días. De estas interesa saber el número de etapas que la conforman, la fecha de inicio y la fecha de fin.
2. Cada vuelta está compuesta por varias etapas. De cada etapa se desea saber su número, los kilómetros que tiene, la fecha en que se corre, la ciudad origen, la ciudad destino y el tipo de etapa (en línea, contrarreloj individual, contrarreloj por equipos, etc.).
3. De cada etapa se desea saber qué ciclistas la comienzan y cuáles la acaban. Respecto a los que la acaban, es necesario almacenar el puesto en el que llegaron a la meta y el tiempo que necesitaron para acabarla.

Ejercicio 13

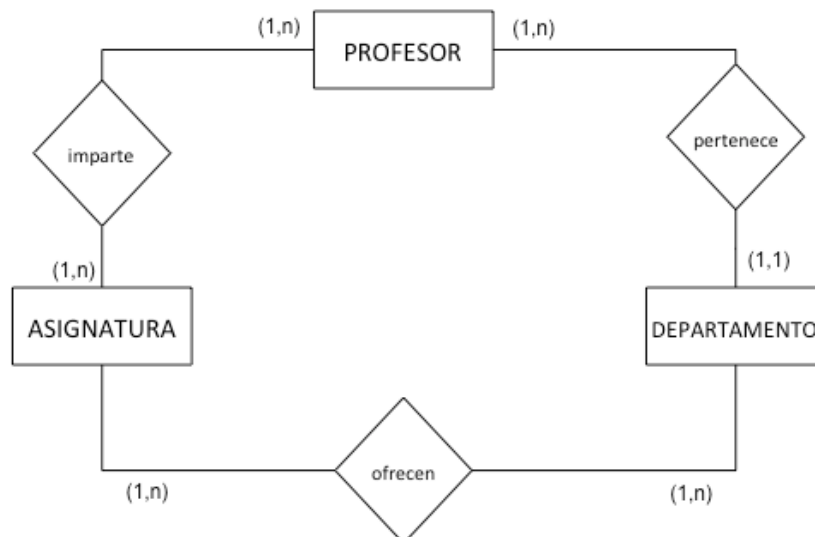
En la Escuela Técnica Superior de Ingeniería se está diseñando una nueva aplicación web para almacenar y gestionar las guías docentes de las asignaturas. Para ello, entre otras cosas, se desea crear una base de datos que guarde toda la información relativa a las asignaturas, los profesores que las imparten y los departamentos a los que pertenecen. Los desarrolladores de esta base de datos necesitan reflejar en su diseño, entre otros, los siguientes requisitos:

- Cada departamento está constituido por varios profesores. Los profesores imparten asignaturas. Un profesor sólo puede pertenecer a un departamento.
- Las asignaturas están asignadas a uno (caso normal) o varios departamentos. Este último caso es menos común, pero puede darse dada la idiosincrasia de algunas materias. Los profesores que imparten una asignatura deben pertenecer al departamento al que esté asignada.
- De los profesores hay que guardar su DNI, nombre y categoría profesional. De las asignaturas hay que guardar un código y su nombre, y de los departamentos se almacena un identificador y su nombre.

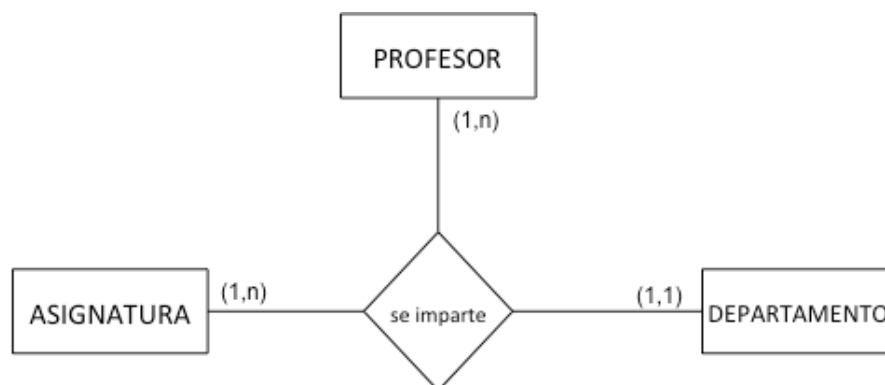
Se considera muy importante que en las tablas de esta base de datos se evite, en todo momento, almacenar valores nulos. Por tanto, el diseño que se lleve a cabo debe cumplir estrictamente con esta consideración de calidad.

NOTA. De cada una de las entidades se almacena la información descrita anteriormente y otra información adicional. Por claridad, en los esquemas no se han representado los atributos. **Todas las respuestas deben ser argumentadas y justificadas.**

- a) Los diseñadores optaron por esta solución. Sin embargo, este diseño tiene un problema importante. Indica cuál es dicho problema y descríbelo con un ejemplo aclaratorio utilizando tuplas reales. Propón un modelo correcto que evite el problema descrito.



- b) Otro equipo de desarrolladores optó por este modelo. Este diseño tampoco está libre de problema/s. Describe por qué no podemos considerar este diseño correcto e indica algún ejemplo aclaratorio utilizando tuplas reales.



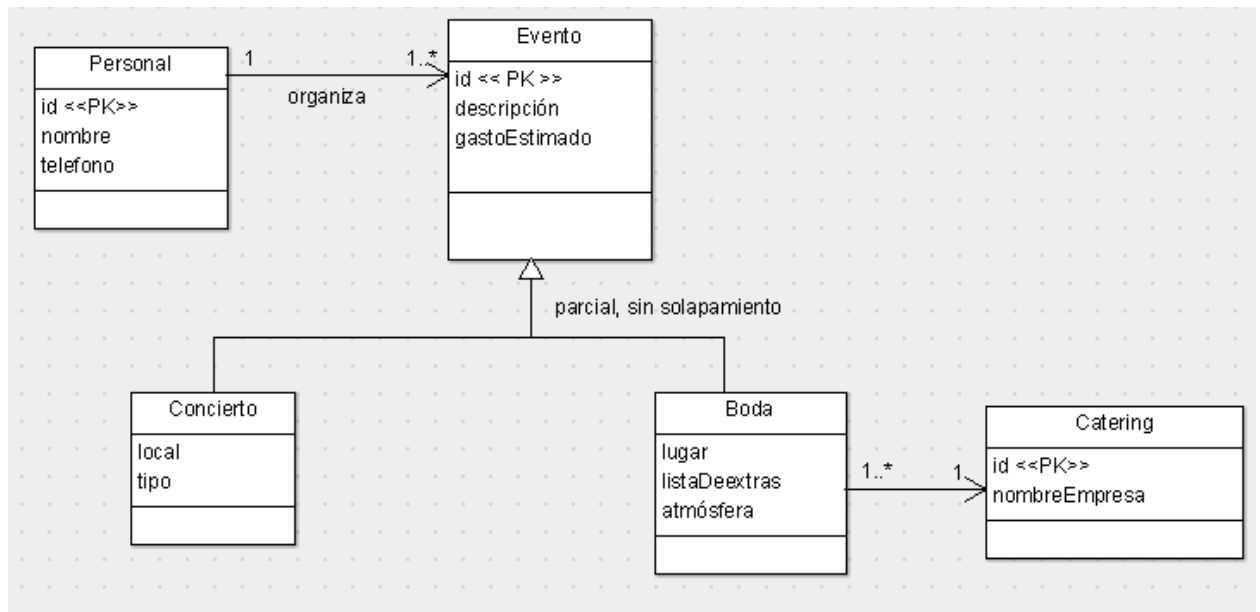
Para los siguientes apartados, diseña un diagrama entidad-relación que recoja esta semántica y que evite la aparición de valores nulos (redibujar solo la parte del esquema que se vea afectada).

1. Las asignaturas se imparten en aulas, de las que hay que guardar ubicación y capacidad. La ETSI dispone, para las clases de teoría, de aulas tradicionales y aulas de dibujo, y de aulas de tipo laboratorio para las clases de prácticas. Hay que guardar en qué aula se imparte la parte de teoría y en qué laboratorios se imparte la parte práctica de cada asignatura teniendo en cuenta que:
 - a. Cada asignatura tiene asignada un único aula para las clases de teoría y una o varias aulas de laboratorio para las clases prácticas.
 - b. En diferentes horarios, un aula puede ser asignada a distintas asignaturas. No hay que almacenar los horarios.
 - c. Para algunas asignaturas es de vital importancia que la teoría sea impartida en aulas de dibujo, ya que éstas tienen mesas y sillas especiales para ese tipo de asignaturas. Sin embargo, el resto de las asignaturas encuentran muy incómodo este tipo de bancas para las clases de teoría y es necesario que sean impartidas en aulas tradicionales.
 - d. De las aulas tradicionales hay que recoger si tiene pizarra digital.
 - e. De las aulas de dibujo hay que guardar su superficie.
 - f. De los laboratorios hay que guardar si cuenta con videoprojector.
2. Una guía docente consiste en un documento *pdf* donde se detalla el temario, el sistema de evaluación, etc., de cada asignatura. Cada guía pertenece a una única asignatura. Se necesitan guardar todas las guías docentes (es decir, del documento en *pdf*) de todas las asignaturas a lo largo de todos los cursos académicos. **Además de realizar el diagrama entidad-relación, en este apartado, se pide que se realice la transformación del diseño propuesto.**
3. Los departamentos tienen un director que es, a su vez, un profesor. Sólo hay un director en cada departamento y un profesor no puede ser director de varios departamentos a la vez.

Ejercicio 14

La empresa de organización de eventos **NoSoloBodas** se dedica al diseño, coordinación y desarrollo de diferentes tipos de eventos y actividades lúdicas con gran profesionalidad y especialización. Para llevar un mejor control de los eventos que organiza, está creando una base de datos en la que pretende recoger, de momento, los siguientes requisitos:

La empresa está especializada en bodas, conciertos musicales, despedidas de soltero/a y congresos. De cada evento que organiza necesita guardar datos básicos sobre el evento (una breve descripción, gasto estimado, datos relativos al tipo de evento, etc.) y la persona de la empresa encargada de su organización. Puesto que los conciertos y las bodas guardan información diferente, y siguiendo estos requerimientos, se ha creado la siguiente diagrama entidad-relación:



Como puede verse, de los conciertos se va a guardar el local en el que tendrá lugar, así como el tipo de concierto (acústico, pop, rock, etc.). De las bodas se guardará, entre otros datos, una **lista de extras**. Los extras son detalles o servicios que se contratan especialmente para el evento (no todas las bodas contratan extras). Por ejemplo, los extras incluyen las flores que servirán de decoración, el fotógrafo, la distribución de los invitados en mesas, la tarta nupcial, etc. También se guarda la empresa que lleva a cabo el catering.

1. ¿Por qué no es correcta la forma propuesta para modelar la lista de extras?. Propón una solución que evite este problema teniendo en cuenta que el precio de un extra puede ser distinto para cada boda.
2. Se desea guardar también el cliente que contrata el evento (nombre, dirección y teléfono), la fecha de contratación y el precio acordado. Un cliente puede contratar varios eventos, pero un evento es contratado por un único cliente.
3. Además de los extras anteriormente mencionados, se desea guardar en la base de datos los grupos de música con los que NoSoloBodas trabaja habitualmente y para qué evento han sido contratados, teniendo en cuenta que sólo se les contrata para las bodas y para los conciertos de música. Se necesita guardar el nombre del grupo, el teléfono de contacto y su página web. Puede haber conciertos en los que participen varios grupos, sin embargo, para las bodas sólo se puede contratar uno y no todas las bodas contratan acompañamiento musical.

3.a) ¿Qué añadirías al modelo para recoger estos requisitos?

- 3.b) ¿Cómo cambiaría el esquema si los grupos de música se pudieran contratar para cualquier tipo de evento? En este caso, para un evento se podrán contratar varios grupos de música pero no todos los eventos llevan acompañamiento musical.
4. En lugar de almacenar sólo el organizador del evento, ahora se quiere guardar, además, todo el personal de la empresa asignado a cada evento y el rol que juega en cada uno de ellos (por ejemplo, organizador, responsable de la contabilidad, atención al cliente...).
- 4.a) Modifica el modelo original para adaptarlo a este nuevo requisito.
- 4.b) NoSoloBodas posee una serie de recursos materiales que utiliza su personal para trabajar en los eventos (por ejemplo, coches de empresa, ordenadores, teléfonos móviles...). Cuando el personal empieza a trabajar en un evento, se le puede asignar (o no) recursos que le permitirán llevar a cabo su tarea en ese evento. Sólo es necesario saber la información relativa a la asignación de recursos en el momento actual. ¿Qué habría que añadir al modelo para guardar este requisito?.
- 4.c) Se han producido deterioros en el material y la empresa ha considerado conveniente conocer el histórico de asignaciones de recursos materiales. Modifica el esquema anterior para reflejar esta nueva situación.

Ejercicio 15

La lejana región de Sildavia ha decidido consultar a sus habitantes sobre la posibilidad de iniciar un proceso de separación de Borduria (país al que hasta el momento pertenecía) y formar una república independiente. Conscientes de la importancia política de esta iniciativa, el gobierno de Sildavia quiere llevar un férreo control de todos los datos relacionados con este referéndum. Para ello se quiere crear una base de datos que recoja los requisitos especificados en el presente enunciado.

Los habitantes de Sildavia deberán votar en el Colegio Electoral que les haya sido asignado. En los colegios electorales habrá herramientas tecnológicas suficientes (que no hay que guardar en la base de datos) para llevar a cabo el proceso de votación descrito a continuación, así como agentes del gobierno encargados de garantizar la veracidad del referéndum a nivel internacional y la seguridad de las personas.

Para agilizar el proceso de votación, en cada colegio (dependiendo de su tamaño) hay una o varias mesas electorales, de forma que cada persona solo puede votar en una mesa. De antemano, cada ciudadano debe consultar cuál es su colegio electoral y su mesa, y sólo ahí podrá votar (y, obviamente, sólo una vez, o atenerse a las consecuencias). La base de datos debe recoger los datos suficientes para que este control se pueda llevar a cabo. Para ello, se han creado las entidades *ColegioElectoral*, *MesaElectoral* y *Votante* que se representan en la Figura 1. Nótese que *Votante* tiene un campo llamado "votó" que indica si la persona votó o no. Este dato sirve para evitar que la misma persona vote varias veces.

En Sildavia, en lugar de ser los propios ciudadanos los responsables de las mesas electorales, el gobierno asigna un agente del gobierno, que hace las veces de notario. Esta persona permanece ahí todo el día, consulta y actualiza la información de los datos del votante para que nadie vote dos veces en distintos lugares, realiza el recuento final, envía los datos del conteo a la sede central, y levanta acta de todo el proceso.

Además de los notarios, el gobierno cuenta con otro tipo de agentes, los policías, los cuales son asignados a los colegios electorales y su función es garantizar la seguridad de los ciudadanos.

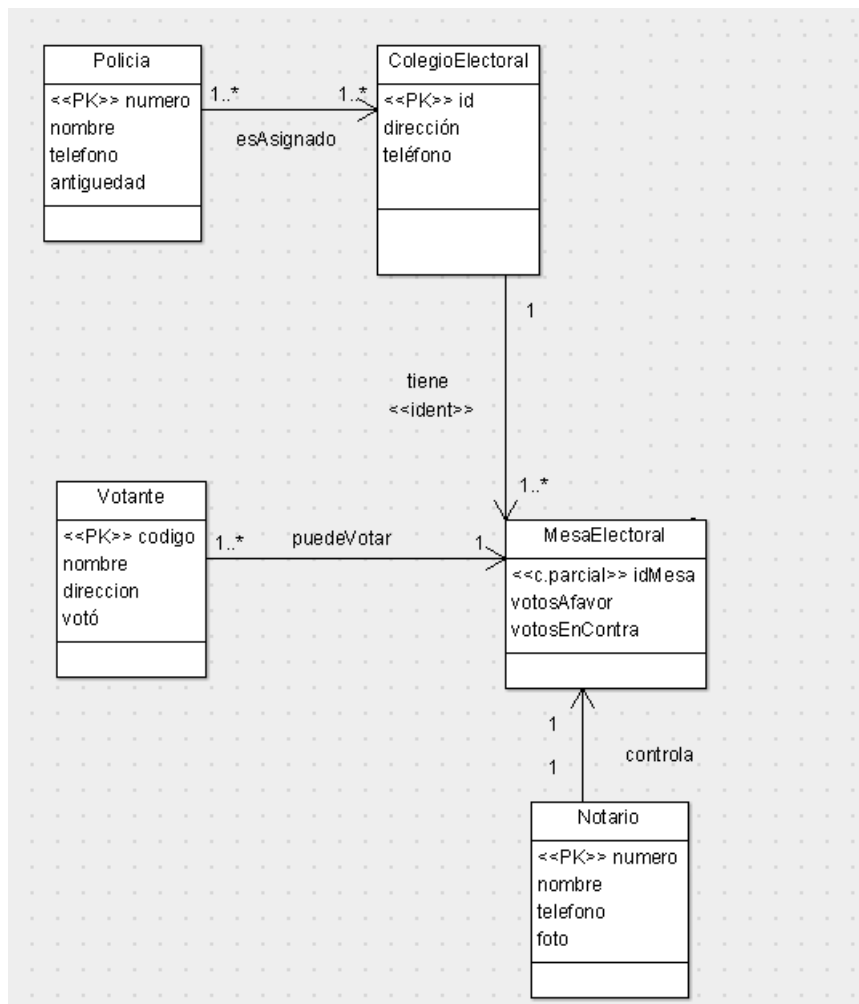


Figura 1. Primera versión del modelo

Se pide:

- ¿De qué tipo es la entidad *MesaElectoral*?
- Los diferentes partidos políticos existentes en Sildavia desean enviar interventores a los colegios para que vigilen lo que está sucediendo en cada una de las mesas. De los partidos hay que guardar su nombre, logo, sede y página web. De los interventores hay que guardar nombre, partido político, foto y de qué mesas electorales está encargado.
- Además de los agentes del gobierno "notario" y "policía", el gobierno de Sildavia también cuenta con agentes especiales anti-hacking y otros funcionarios (los cuales no realizan ninguna función relacionada con los colegios electorales y el proceso de votación, pero sí se quiere guardar sus datos). Los informáticos que llevan a cabo el modelado de esta base de datos han decidido añadir una especialización al modelo para recoger esta semántica (tal como se especifica en la Figura 2). Indica por qué esta modificación al modelo no sería correcta y propón una solución mejor.

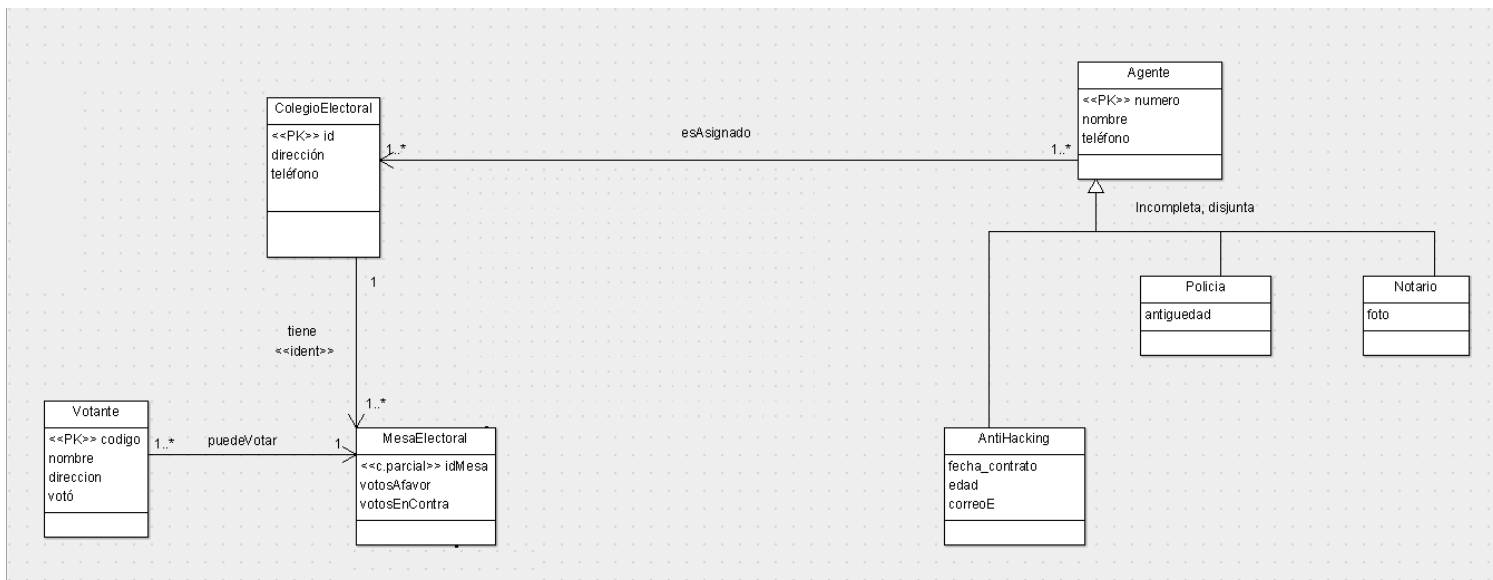


Figura 2. Propuesta incorrecta de los informáticos.

- d) Al final del día, los votos a favor y en contra son recogidos en un acta (documento pdf), y se guarda en la base de datos, junto con la fecha y la hora. Para aumentar la fiabilidad del proceso, el acta puede ser firmada por varios notarios. El notario no tiene por qué ser el mismo que se encargó de la mesa durante las votaciones. Asimismo, un notario puede firmar actas en varias mesas. Es importante tener en cuenta que para cada mesa de cada colegio solo se levanta un acta, y por tanto, solo se guarda un documento pdf. En la Figura 3 se recoge un ejemplo de este tipo de actas.

Acta Electoral

Nombre Colegio Electoral: Moja Dječaka škola

Identificador Colegio Electoral: M001

Mesa: A

Votos a favor: 3

Votos en contra: 57

Notarios firmantes: Belimir Fronkonstin, Bruno Maars, Cristiana Valeriana

Fecha: 5/02/2018

Figura 3. Ejemplo de Acta

Inicialmente, los informáticos modelaron este nuevo requisito tal como se muestra en la Figura 4.

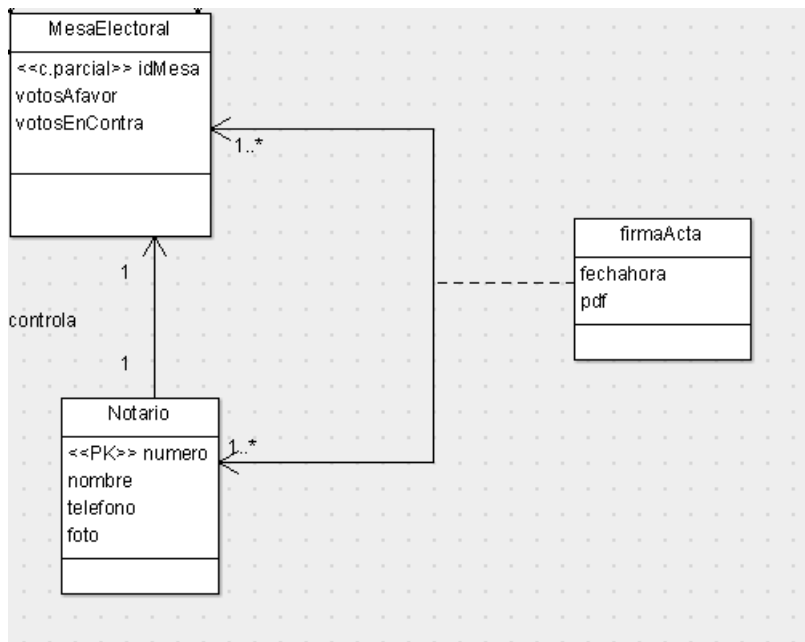


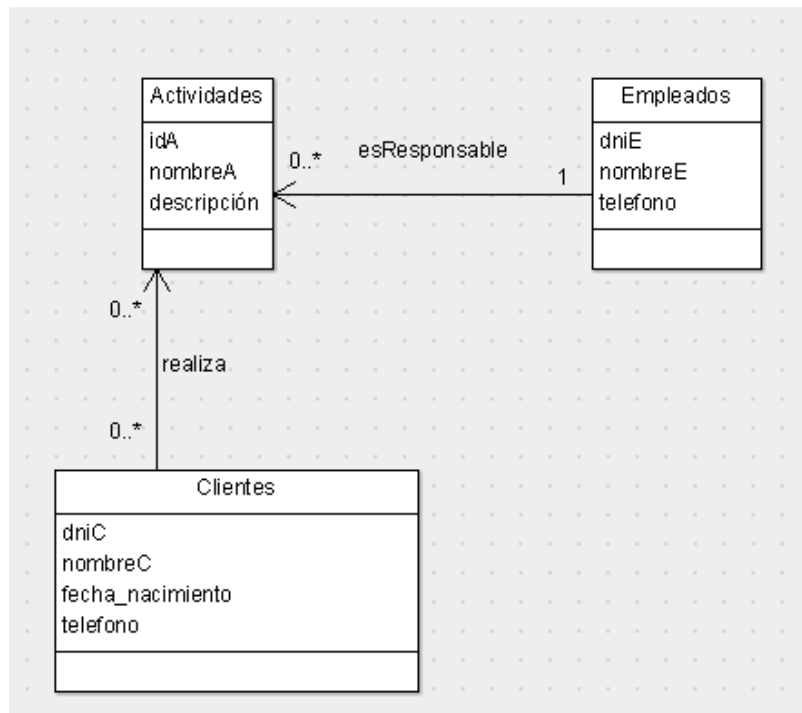
Figura 4. Propuesta que no recoge toda la semántica

Indica por qué esta propuesta no recoge la semántica de este requisito que según lo expresado en este apartado y propón una solución más adecuada.

- e) A cada policía asignado a un colegio se le dota con material de trabajo que es diferente dependiendo de las características del colegio. Por ejemplo, cuando el policía Wakiil Ruburi está en el colegio *Moja Dječačka škola*, lleva tan solo un Walki Talkie para poder comunicarse con sus compaleros, ya que este colegio es considerado como de baja peligrosidad. Sin embargo, al ir al colegio *Dibistana Min*, el agente debe llevar la pistola y la porra reglamentaria, ya que en dicho colegio se suelen producir altercados graves. También es posible que, para determinados colegios, no se le asigne material alguno. Modifica el modelo inicial de la Figura 1 para que recoga esta nueva semántica.

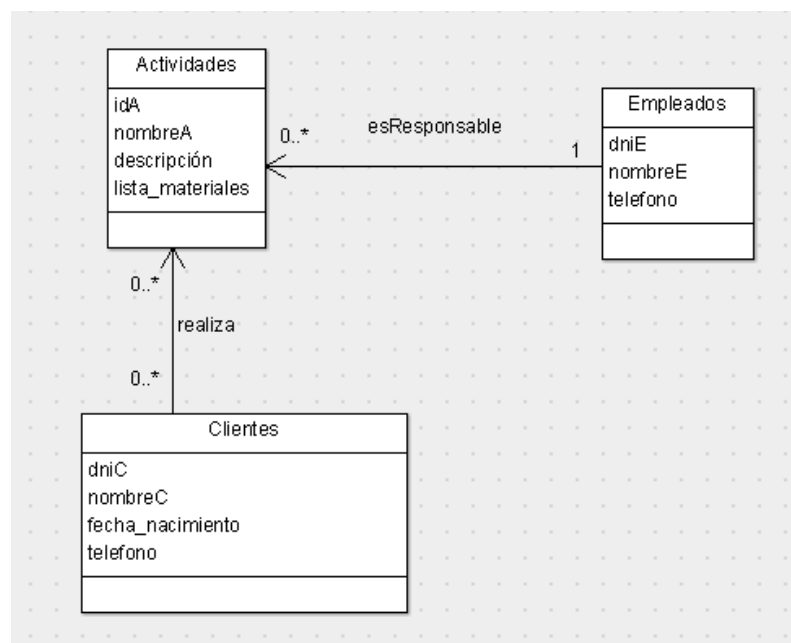
Ejercicio 16

SiempreEnForma es un nuevo gimnasio que ha decidido llevar una mejor gestión de sus clientes y actividades mediante una nueva aplicación informática. Para ello necesita almacenar los datos de sus clientes (dni, nombre, fecha de nacimiento y teléfono), empleados (dni, nombre y teléfono) y las actividades que realiza (identificador, nombre y descripción). Los clientes de *SiempreEnForma* se apuntan a las actividades (por ejemplo, sesiones especiales de yoga, jornada de iniciación al patinaje, taller de ballet fit, etc.) que organiza el gimnasio y se necesita guardar qué cliente se ha apuntado a cada actividad para llevar un mejor control sobre la misma (no todos los clientes realizan actividades). Además, siempre hay un empleado responsable del buen desarrollo de la actividad. De momento, el equipo de desarrollo de la aplicación informática ha diseñado este esquema que se supone correcto.

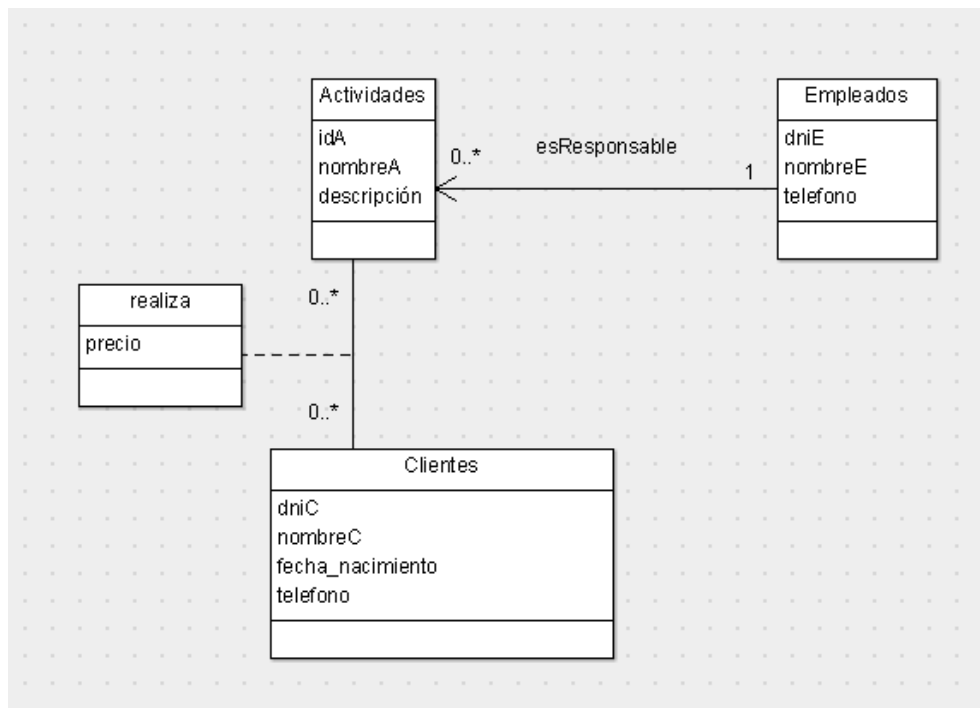


Sin embargo, a medida que el proyecto avanza, surgen nuevos requisitos que obligan a modificar el modelo inicial.

1. Se desea almacenar la lista de materiales que se necesitan utilizar para realizar cada actividad. Inicialmente, el equipo de desarrolladores añadió el atributo *lista_materiales* a la entidad *Actividades*, tal como se muestra en la figura, pero posteriormente se dieron cuenta de que el diseño no era correcto. Indica por qué y propón una solución al problema.



2. Cada actividad tiene un precio único, que debe ser conocido y abonado por los clientes. Los diseñadores pensaron en la siguiente propuesta, pero, nuevamente, el diseño no era correcto. Indica por qué y propón una solución.



3. El equipo de desarrollo no ha tenido en cuenta que los empleados de *SiempreEnForma* son los monitores especializados en actividades deportivas (de los cuales hay que guardar, además la fecha de nacimiento), los empleados de la limpieza (de los que habría que guardar la fecha de contrato) y administrativos encargados de la gestión de la empresa (no éstos, no hay que guardar ningún atributo diferente). Evidentemente, solo los monitores pueden ser responsables de las actividades que organiza el gimnasio. Modifica el modelo inicial para que recoja esta nueva semántica.
4. Uno de los servicios especiales que ofrece el gimnasio es que los monitores pueden asesorar a los clientes de forma individualizada cuando éstos realizan las actividades, a modo de entrenador personal para esa actividad en concreto. Modifica el esquema para que recoja este nuevo requisito.

Ejercicio 17

Una empresa de comidas a domicilio necesita crear una base de datos para mantener toda la información que genera, teniendo en cuenta las siguientes restricciones y reglas.

En la empresa se distinguen varios tipos de empleados. De todos ellos es necesario almacenar su dni, nombre, apellidos y teléfono móvil. Además, de los cocineros se almacenará también su fecha de alta en la empresa y de los pinches interesa conocer su titulación. De los repartidores habrá que saber qué tipo de carné de conducir poseen. Del resto de trabajadores solo almacenaremos la información general. Hay que tener en cuenta que todos los pinches están al cargo de un cocinero.

De los platos que elabora la empresa hay que almacenar su nombre, su precio y los ingredientes con los que se elabora junto con su medida (1/2 kg., dos cucharadas, 3 porciones, un manojo, etc.). La empresa dispone de varios almacenes en los que almacena los ingredientes. Cada uno de ellos tiene un nombre, una capacidad y es de un determinado tipo (despensa, cámara frigorífica, etc.). Además, cada almacén tiene estanterías que se identifican con una letra y un dígito ('A3', 'C1', 'E7', etc.) y de ellas guardamos, también, sus longitudes. Evidentemente, distintos almacenes pueden tener estanterías con las mismas letras. Hay que saber en qué estanterías están los ingredientes y cuánta cantidad hay en cada una de ellas (10 litros de leche, 4 paquetes de azúcar, etc.). En cuanto a la elaboración, necesitamos saber qué cocineros saben cocinar cada plato.

Respecto a los pedidos, queremos ir almacenando la información personal de los clientes y la información de los pedidos que se van realizando (identificador de pedido, fecha, hora, etc.). Los pedidos están formados por platos, así que habrá que saber cuáles son y qué cantidad hay de cada uno de ellos. También hay que saber el repartidor que lo llevará al domicilio del cliente. Dentro de un pedido, cada plato puede tener (o no) un descuento en función de ciertas variables (día de la semana, cantidad de platos pedidos, etc.). Los descuentos están tipificados en la base de datos, almacenándose su descripción, porcentaje de descuento, etc. Hay que saber qué descuento se le ha aplicado a cada plato dentro de un pedido.

Ejercicio 18

La asociación de fans del cine de ciencia ficción (AFCF) ha decidido diseñar e implementar, para sus socios, una red social similar a las habituales (Facebook, Twitter, Instagram, etc.). La información se almacenará en una base de datos y, por tanto, es necesario diseñar el modelo conceptual que cumpla con las reglas que se establecen a continuación. Las dos principales entidades de la red son los socios y los mensajes. De los primeros habrá que almacenar su dni, nombre, nick y fecha de nacimiento, mientras que de los mensajes se almacenará un identificador único y el propio mensaje. Evidentemente, es necesario saber quién es el autor del mensaje.

Los socios pueden establecer relaciones de amistad con otros socios, aunque no es obligatorio. Además, a cada relación de amistad se le puede asignar (o no) varios tipos de amistad que estarán tipificados y codificados en la base de datos (parentesco, profesional, académica, etc.). Por otro lado, los socios pueden crear grupos, de los que almacenaremos un identificador único, un nombre, un tipo (cerrado, abierto, etc.) y, por supuesto, el socio que lo creó y los socios que pertenecen a él.

Todos los mensajes, además del propio texto, podrán contener un conjunto de hashtags y de enlaces. Se distinguen diferentes tipos de mensajes. Por un lado, hay mensajes públicos y mensajes privados, y estos últimos pueden ser individuales (con destino a un individuo) o grupales (con destino a un grupo). Los mensajes públicos (y solo ellos) pueden ser reenviados por otros usuarios distintos al autor. Es necesario saber la fecha en la que se realizó el reenvío del mensaje por parte de un usuario. Además, los mensajes reenviados pueden obtener una o varias valoraciones, que también están tipificadas y codificadas en la base de datos ("me gusta", "me encanta", "me divierte", "me asombra", etc.). Se almacenará la fecha en la que se realiza la valoración, pero no es necesario almacenar el usuario que la realizó. Por otro lado, un mensaje público puede recibir comentarios, que almacenaremos en la base de datos con un código asociado al mensaje ("M334C012" para almacenar el comentario "C012" del mensaje "M334"). Será necesario saber quién ha sido el autor del comentario.

Los mensajes privados (y solo ellos) tienen un destinatario concreto. En el caso de los mensajes individuales, es necesario saber el socio al que va dirigido, y en el caso de los grupales, el grupo al que va dirigido.

Ejercicio 19

La inmobiliaria "Los Casoplones" desea diseñar una base de datos para gestionar su información, con las siguientes restricciones y reglas que cumplir.

Las personas implicadas en la empresa son los agentes inmobiliarios, los clientes que contactan con la inmobiliaria para visitar y para comprar las viviendas, y los propietarios de dichas viviendas. De los clientes se almacenarán sus datos personales (dni, nombre, apellido, teléfono de contacto, ...). De los propietarios también se guardarán sus datos personales y las viviendas que tienen registradas en la inmobiliaria. De los agentes, además de sus datos personales, se almacenará su antigüedad en la empresa y las poblaciones que le han asignado para realizar visitas.

Las viviendas se identificarán por un código único y, junto a este, se guardará el precio, los metros cuadrados, la fecha de construcción, la población en la que se encuentra, el agente inmobiliario responsable, su antigüedad y un conjunto de fotografías que la describen. La actividad principal de la inmobiliaria son las visitas, que se producen cuando un cliente acude a una vivienda porque le interesa. Evidentemente, a cada visita también asiste, obligatoriamente, un agente inmobiliario. Se debe almacenar la información de las visitas, teniendo en cuenta que un cliente puede visitar la misma vivienda en diferentes ocasiones y con distintos agentes. Es necesario conocer la fecha en la que se realiza la visita.

Por último, se debe almacenar la información de las ventas de las viviendas por parte de los clientes. Habrá que guardar el precio por el que se ha vendido (puesto que puede ser distinto del precio de venta) y la fecha de la venta. El sistema debe permitir que una vivienda se venda en más de una ocasión.

Ejercicio 20

La empresa de buceo "ETSIDiving" desea diseñar una base de datos para gestionar su información, con las siguientes restricciones y reglas que cumplir.

Las personas implicadas en la empresa son los buzos, que pueden ser profesionales o aficionados. De todos ellos se almacenarán sus datos personales (dni, nombre, apellido, teléfono de contacto, ...), sus títulos (open water, 1 estrella, dos estrellas, etc.) y las fechas en la que obtuvieron cada uno de ellos. La empresa tiene establecido los lugares en las que se realizan las inmersiones. Estos lugares están tipificados como deportivos o de trabajo. De todos ellos habrá que almacenar un código que lo identifique y su nombre (por ejemplo, isla de Bacuta, playa de Mazagón, etc.).

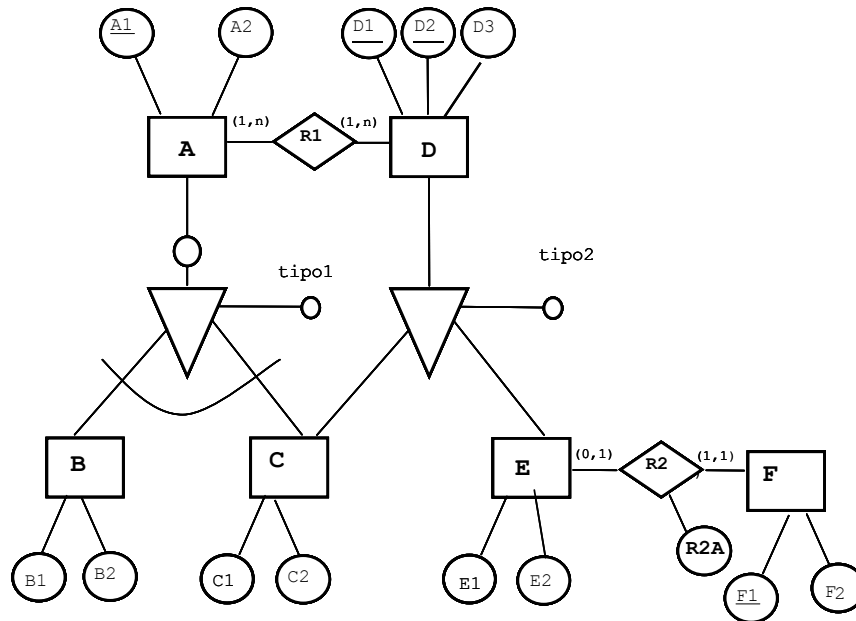
La empresa desea tener almacenada la información de las inmersiones que realizan los buzos en los distintos lugares, teniendo en cuenta que los buzos aficionados solo realizan inmersiones en los lugares tipificados como deportivos y los profesionales solo lo hacen en los de trabajo. Tanto en una como en otra, es necesario almacenar la fecha en la que se ha realizado la inmersión. En una inmersión deportiva tienen que ir entre 3 y 5 buzos, mientras que las inmersiones de trabajo la hacen siempre 2 parejas de buzos profesionales ya que, por normativa, éstos siempre deben bucear en de dos en dos. La empresa necesita saber cómo están formadas estas parejas, teniendo en cuenta que son fijas y que un buzo solo puede pertenecer a una pareja.

Cada vez que un buzo aficionado realiza una inmersión a un determinado lugar, la empresa le puede ceder en préstamo algún material, pero no es obligatorio puesto que cada buzo puede utilizar el suyo propio. Es necesario saber en qué inmersión se ha realizado el préstamo al buzo. En caso de que se le preste, hay que almacenar la fecha de entrega y devolución. El material de la empresa está almacenado en la base de datos de forma individual, es decir, cada elemento tiene su propio código (un neopreno con código M123, una máscara con código M432, unas aletas con código M777, etc.). Cuando un material se estropea, se lleva a una empresa de reparación, así que hay que saber en qué empresas está (o ha estado) cada material junto con su fecha de entrada y fecha de devolución una vez reparado.

PARTE 2 – Transformación al Modelo Lógico

Ejercicio 21

Transformar al modelo lógico el siguiente esquema conceptual.



SOLUCIÓN

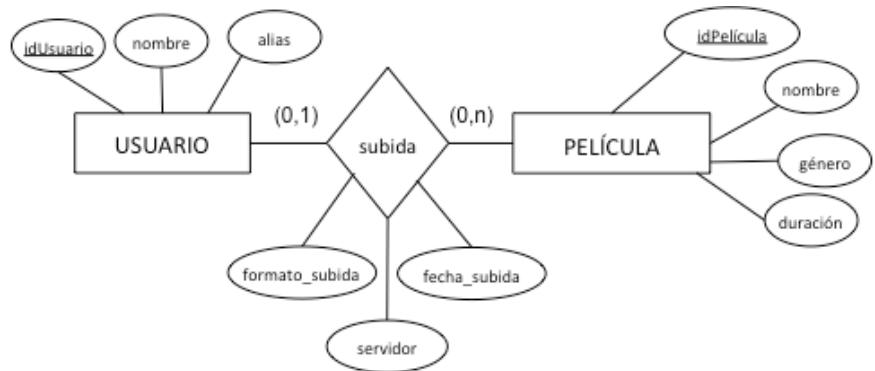
<p>A (A1, A2, tipo1) CP: A1 VNN: A2, tipo1</p>	<p>O bien,</p> <p>C (A1, D1, D2, C1, C2) CP: (D1, D2) CAj: $A1 \rightarrow A$ $(D1, D2) \rightarrow D$ ÚNICO: A1 VNN: C1, C2, A1</p>	<p>R1 (A1, D1, D2) CP: (A1, D1, D2) CAj: $(D1, D2) \rightarrow D$ $A1 \rightarrow A$</p>
<p>B (A1, B1, B2) CP: A1 CAj: $A1 \rightarrow A$ VNN: B1, B2</p>	<p>D (D1, D2, D3) CP: (D1, D2) VNN: D3</p>	<p>E (D1, D2, E1, E2, R2A, F1) CP: (D1, D2) CAj: $(D1, D2) \rightarrow D$ $F1 \rightarrow F$ VNN: E1, E2, F1, R2A</p>
<p>C (A1, D1, D2, C1, C2) CP: A1 CAj: $A1 \rightarrow A$ $(D1, D2) \rightarrow D$ ÚNICO: (D1, D2) VNN: C1, C2, D1, D2</p>	<p>CATEGORIA (D1, D2, tipo2) CP: (D1, D2, tipo2) CAj: $(D1, D2) \rightarrow D$</p>	<p>F (F1, F2) CP: F1</p>

NOTA: No es obligatoria la tabla CATEGORIA. Sin embargo, en caso de que exista, es necesaria su actualización mediante disparadores

Ejercicio 22

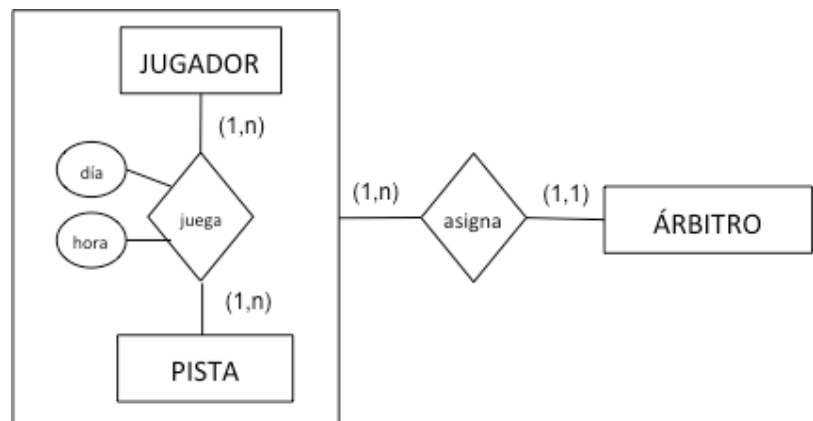
Realizar la transformación de los siguientes fragmentos de esquemas conceptuales al **modelo lógico relacional estándar**.

- a) Se desea **crear una tabla** con la relación para mantener la información propia de la "subida"



- b) Un club de Pádel quiere almacenar la información de un campeonato y un analista diseña este modelo para recoger la siguiente semántica:

- Un jugador puede jugar varios partidos pero siempre en días distintos
- En un mismo partido juegan hasta 4 jugadores a la vez



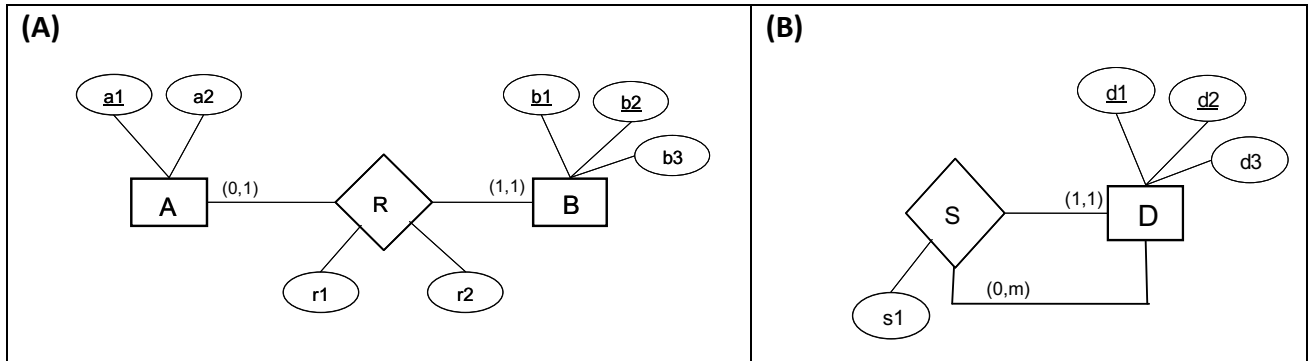
NOTA:

- Podéis utilizar los atributos que estiméis oportuno para las tablas que surgen de las entidades

Ejercicio 23

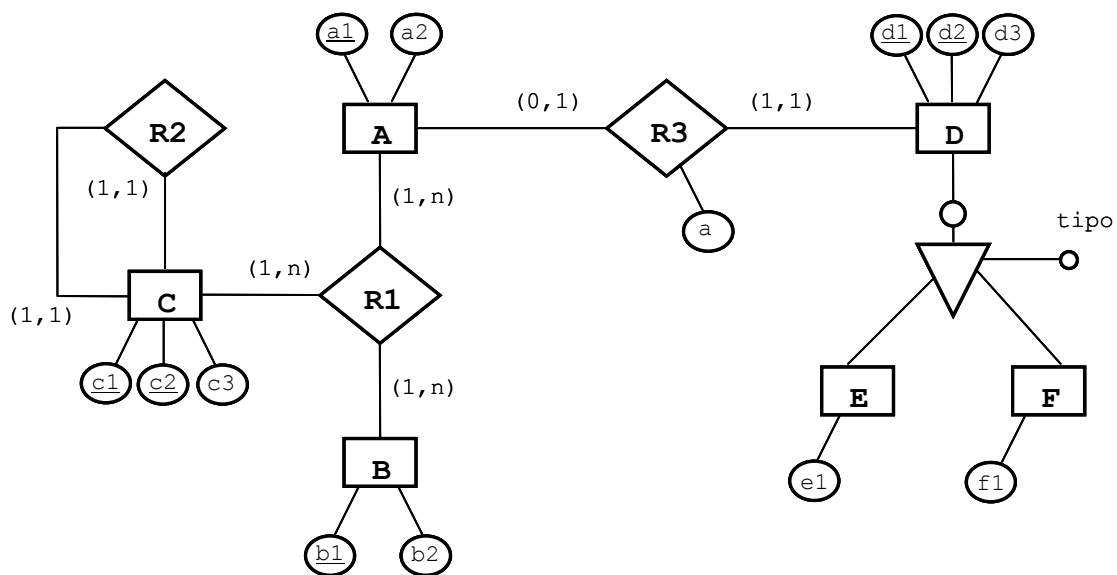
Realizar la transformación de los siguientes fragmentos de esquemas conceptuales al modelo lógico relacional estándar. Para cada uno de ellos, proponer dos soluciones válidas y eficientes:

- 1) Utilizando propagación de claves
- 2) Creando tabla para las relaciones



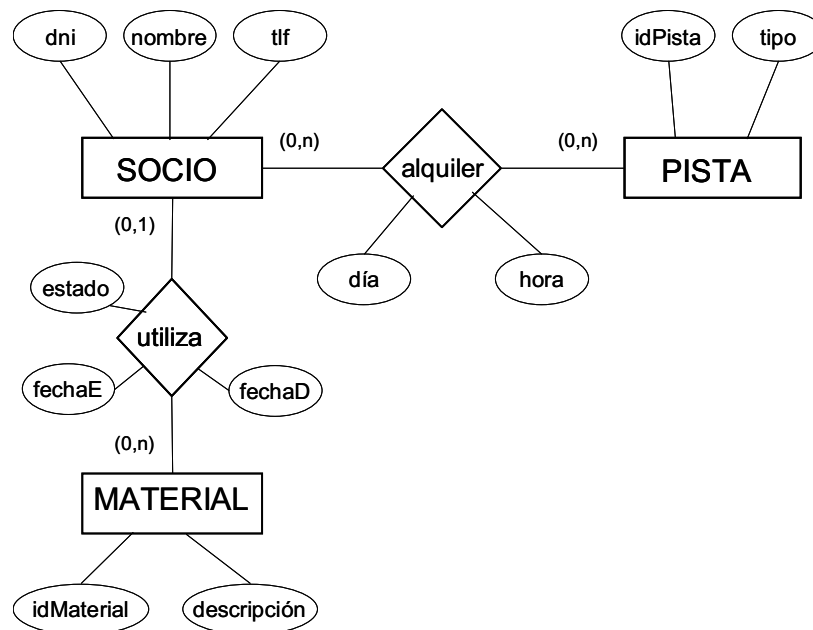
Ejercicio 24

El resultado del análisis de requisitos realizado en una determinada organización ha producido el siguiente esquema conceptual. Transformar dicho esquema al modelo lógico relacional estándar, explicando la estrategia seguida en la transformación de la especialización.



Ejercicio 25

El resultado del análisis de requisitos realizado en una empresa que gestiona instalaciones deportivas ha producido el siguiente esquema conceptual.



Transformar el esquema conceptual al modelo lógico estándar, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones semánticas:

- En el esquema no se han representado los atributos que pueden ser clave. Se debe elegir, por tanto, la clave primaria para cada tabla
- Un socio puede alquilar más de una pista el mismo día pero en diferentes horas
- Un socio no puede alquilar más de una pista el mismo día y a la misma hora
- Una pista no puede ser alquilada en el mismo momento por dos o más socios
- Todo socio debe tener en su ficha algún teléfono de contacto
- Se desea mantener un inventario sobre el estado del material prestado a los socios. El atributo *estado* indica el estado en que es devuelto el material por un determinado socio. Normalmente los materiales se entregan en buen estado, por lo que se sugerirá este valor siempre
- El horario del alquiler es de 9 de la mañana a 10 de la noche
- NOMENCLATURA: **CP**: Clave Primaria; **CAj**: Clave Ajena; **VNN**: atributo/s que no permiten valores nulos; **Único**: atributo o combinación de atributos que deben tener un único valor en la tabla; **Comprobar**: expresión que deben cumplir los valores de los atributos para ser admitidos en una tabla; **Por defecto**: valor que se asigna a un atributo por defecto

Ejemplo:

VEHÍCULO (matrícula, marca, modelo, fechaA, dueño)

CP: matrícula

CAj: dueño → TABLA_PERSONA (dni)

Único: fechaA

VNN: modelo

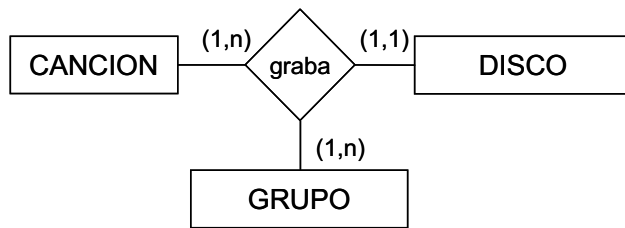
Por defecto: marca = "Opel"

Comprobar: FechaA = Fecha_actual

Ejercicio 26

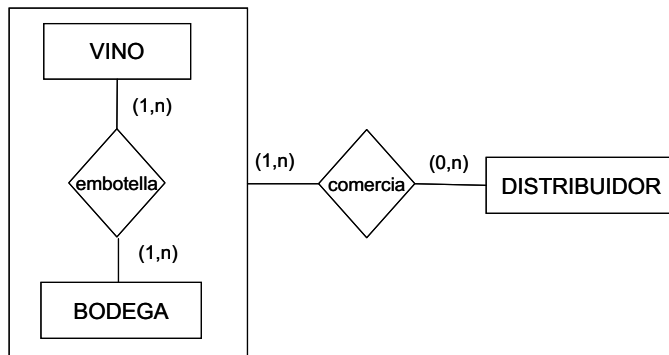
Transformar, de forma eficiente, los siguientes esquemas conceptuales al modelo relacional estándar:

(A)



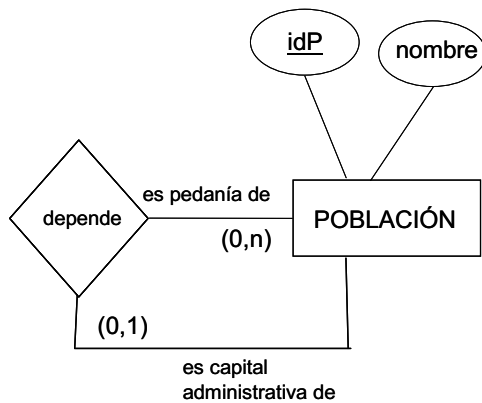
Las claves de las entidades CACIÓN, DISCO y GRUPO son, respectivamente: *idC*, *idD* e *idG*. Además, estas entidades tienen otros atributos que no son relevantes para la transformación

(B)



Las claves de las entidades VINO, BODEGA y DISTRIBUIDOR son, respectivamente: *idV*, *idB* e *idD*. Además, estas entidades tienen otros atributos que no son relevantes para la transformación

(C)



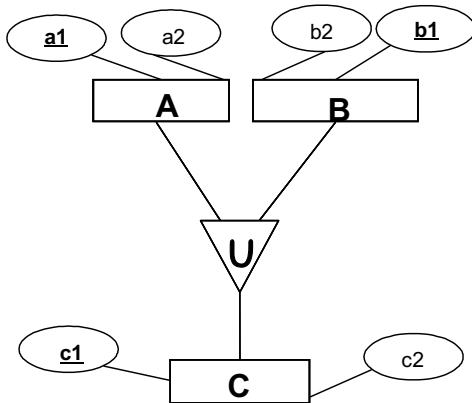
Realizar la transformación mediante:
(C1) propagación de clave
(C2) creando la tabla DEPENDE

Ejercicio 27

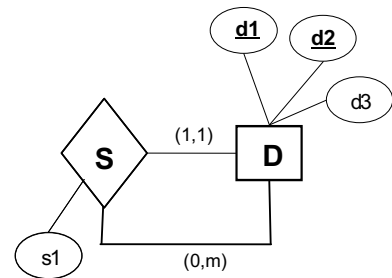
Transformar al modelo lógico relacional estándar los siguientes esquemas conceptuales, atendiendo a los siguientes criterios en cada caso:

- Para el modelo A: proponer la solución más eficiente
- Para el modelo B: transformar la relación S utilizando propagación de claves
- Para el modelo C: transformar la relación R creando una tabla para dicha relación

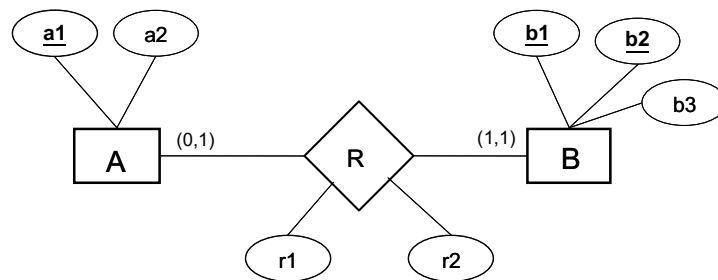
(A)



(B)

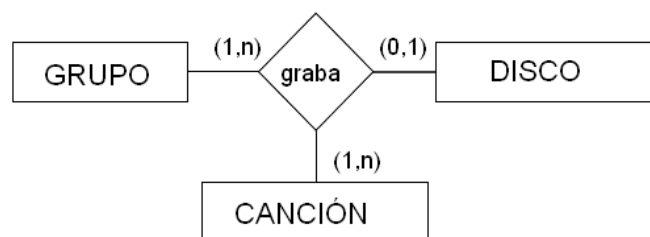


(C)



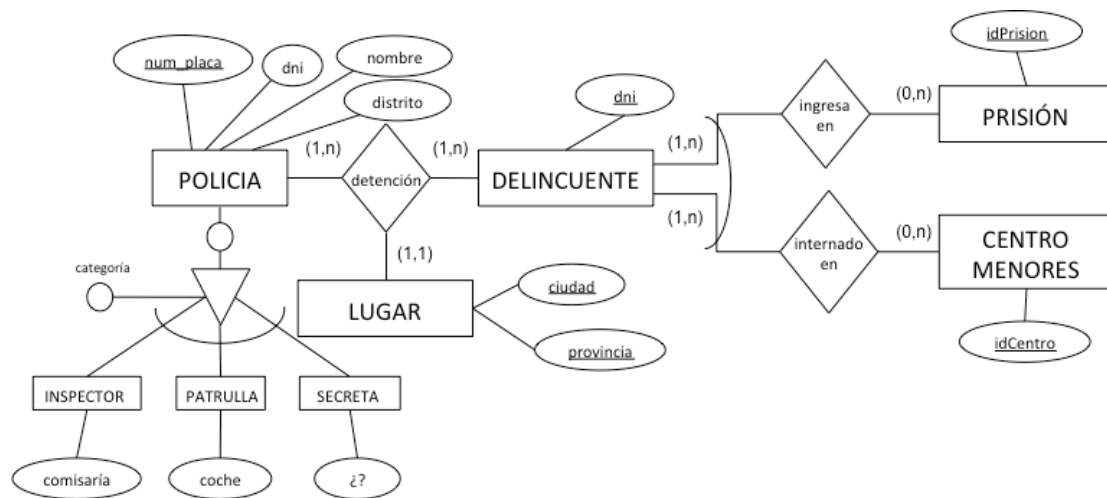
Ejercicio 28

En el siguiente esquema conceptual se desea reflejar la lista de canciones grabadas por un grupo, independientemente de si éstas están o no recogidas en un disco. Indica si el diseño propuesto sería el más eficaz, justificando clara y brevemente la respuesta.



Ejercicio 29

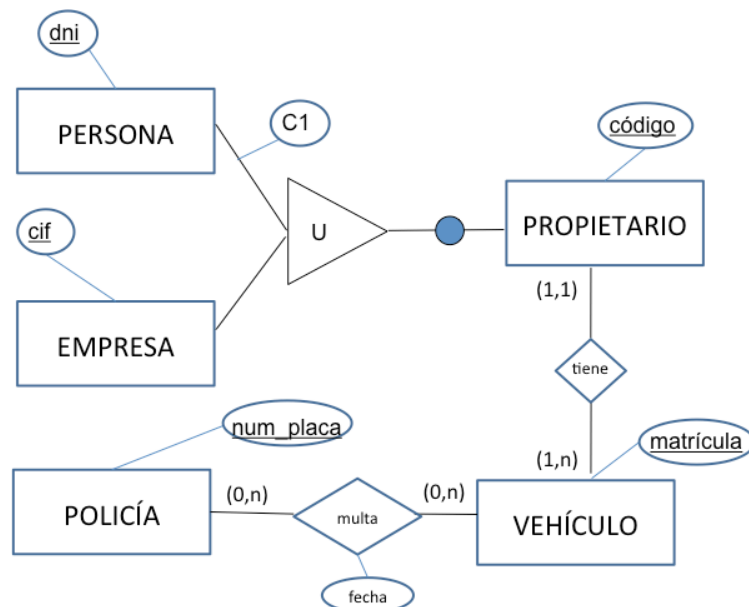
Realizar la transformación del siguiente fragmento de un esquema conceptual al modelo lógico relacional estándar.



NOTA. Para mantener la claridad del esquema, sólo se han dibujado algunos de los atributos de las entidades. Los distintos tipos de policías sólo difieren en el atributo que tienen representado.

Ejercicio 30

Realizar la transformación del siguiente fragmento de un esquema conceptual al modelo lógico relacional estándar.



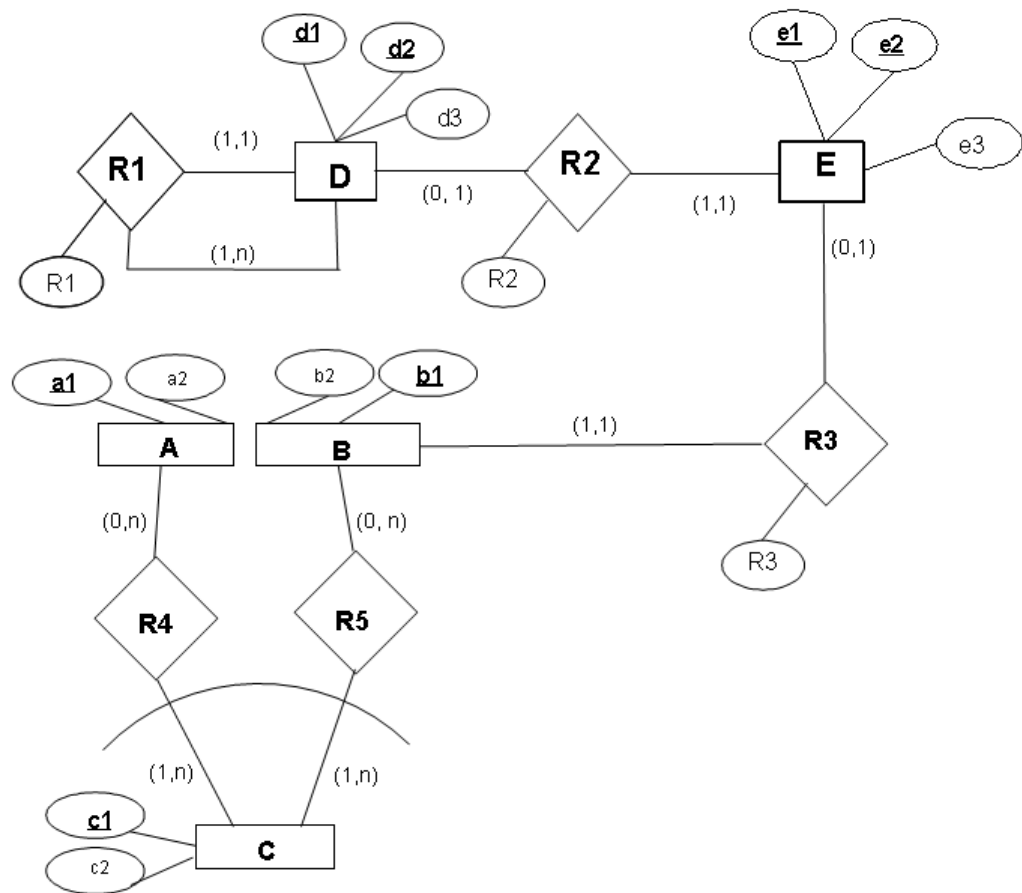
NOTA. La categoría es "*semiparcial*" o "*semitotal*" ya que no todas las personas son propietarios pero, sin embargo, todas las empresas son propietarios.

Responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede controlar la cardinalidad mínima (1,n) del lado de la entidad VEHÍCULO?
- ¿Cómo se puede controlar la cardinalidad mínima (0,n) del lado de la entidad POLICÍA?

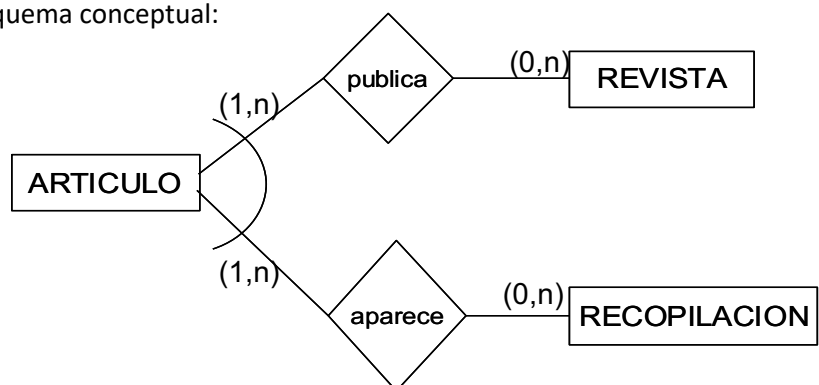
Ejercicio 31

Realizar la transformación del siguiente fragmento de un esquema conceptual al modelo lógico relacional estándar.



Ejercicio 32

Dado el siguiente fragmento de esquema conceptual:



¿Es correcta la siguiente transformación al modelo lógico estándar?

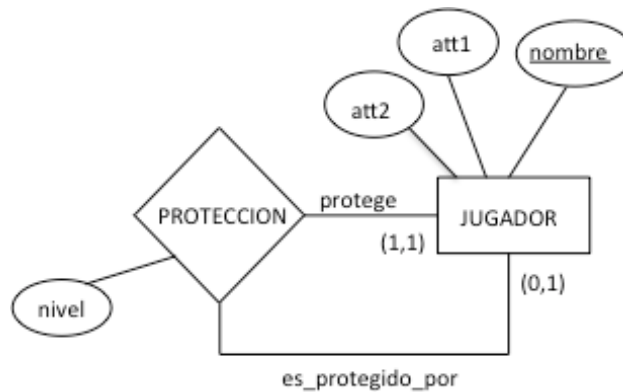
PUBLICA (idArtículo, idRevista, ...)
 CP: (idArtículo, idRevista)
 CAj: idArtículo → ARTÍCULO
 idRevista → REVISTA

APARECE (idArtículo, idRecopilación, ...)
 CP: (idArtículo, idRecopilación)
 CAj: idArtículo → ARTÍCULO
 idRecopilación → RECOPIACIÓN

Ejercicio 33

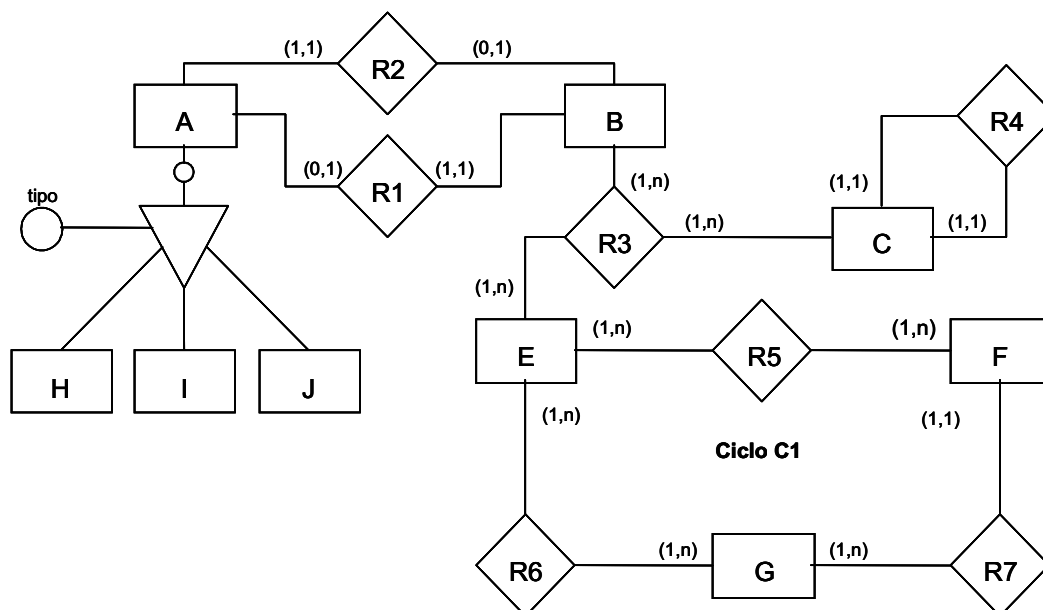
Partiendo del esquema conceptual mostrado en la figura, realizar la transformación al modelo lógico estándar utilizando las siguientes estrategias:

- Realizar la transformación haciendo propagación de clave
- Realizar la transformación creando la tabla PROTECCION. En este caso, indicar el papel que tiene cada jugador en la tabla (indicar claramente quién es el protector, quién es el protegido y por qué)



Ejercicio 34

Dado el siguiente Diagrama Entidad-Relación



Se pide:

A) Transformarlo al correspondiente esquema lógico relacional, utilizando las reglas de transformación conocidas y eligiendo las opciones *más eficientes* en cada caso. Para realizar la transformación se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cada entidad tiene 4 atributos que se nombrarán con el nombre de la entidad correspondiente seguido de un número (Ej: La entidad A tiene los atributos A1, A2, A3 y A4).
- La clave principal de cada entidad está formada por el primer atributo, excepto en las entidades C y F, que la forman la combinación de los dos primeros atributos.
- Los subtipos de la especialización no tienen atributos propios. Se debe *detallar* qué *estrategia* de diseño se ha optado para transformar la especialización.

B) Analizar el ciclo C1 formado entre las entidades E, F y G.

- ¿Es un ciclo redundante? ¿por qué?
 - En caso de **ser** un ciclo redundante, cambiando alguna cardinalidad, ¿podría dejar de ser redundante? En caso contrario (**no ser** un ciclo redundante), cambiando alguna cardinalidad, ¿podría hacerse redundante?

(En ambos casos, indicad que cardinalidad habría que cambiar, y explicar su efecto)

C) ¿Se podría eliminar alguna relación de la que existe entre las entidades A y B? ¿por qué?

- Cambiando alguna cardinalidad, ¿sobraría alguna de las dos relaciones?
- Afecta en algo la especialización a la cardinalidad de las entidades A y B?

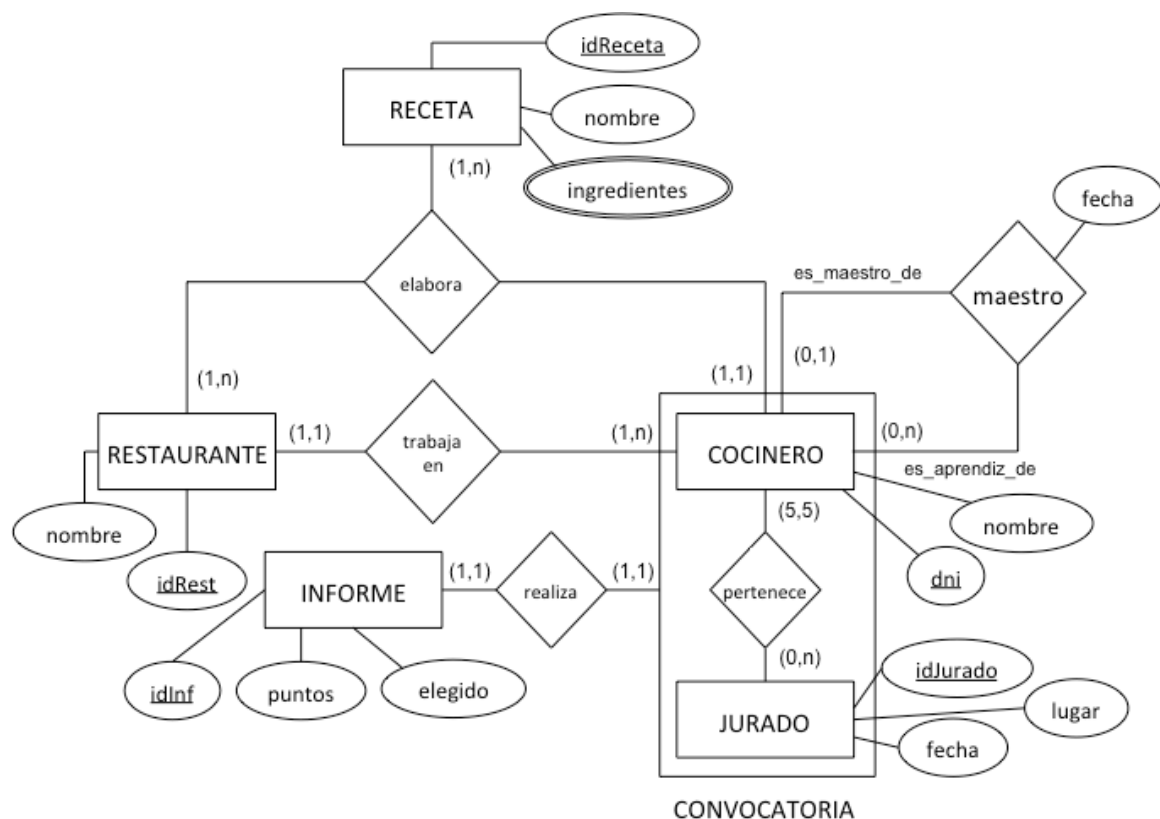
Ejercicio 35

Huelva es Capital Gastronómica 2017 y la organización ha decidido crear una base de datos para gestionar el evento. Para ello, se ha diseñado el siguiente esquema conceptual, teniendo en cuenta estos detalles del análisis de requisitos:

- Una estrella Dunlop premia el trabajo realizado por un único cocinero y, a lo largo del año, se entregan diversas estrellas Dunlop con el siguiente funcionamiento: cada vez que se va a otorgar una estrella se establece un jurado formado por 5 cocineros (los miembros del jurado son cocineros y también pueden recibir estrellas en otras convocatorias). En cada convocatoria, cada cocinero perteneciente al jurado realiza un informe indicando el cocinero elegido por él y los puntos que le ha concedido. El ganador de esa convocatoria será el que más puntos haya acumulado entre los 5 informes emitidos.
- Las recetas tienen como autoría a un único cocinero pero pueden servirse, como es natural, en varios restaurantes.

Se pide:

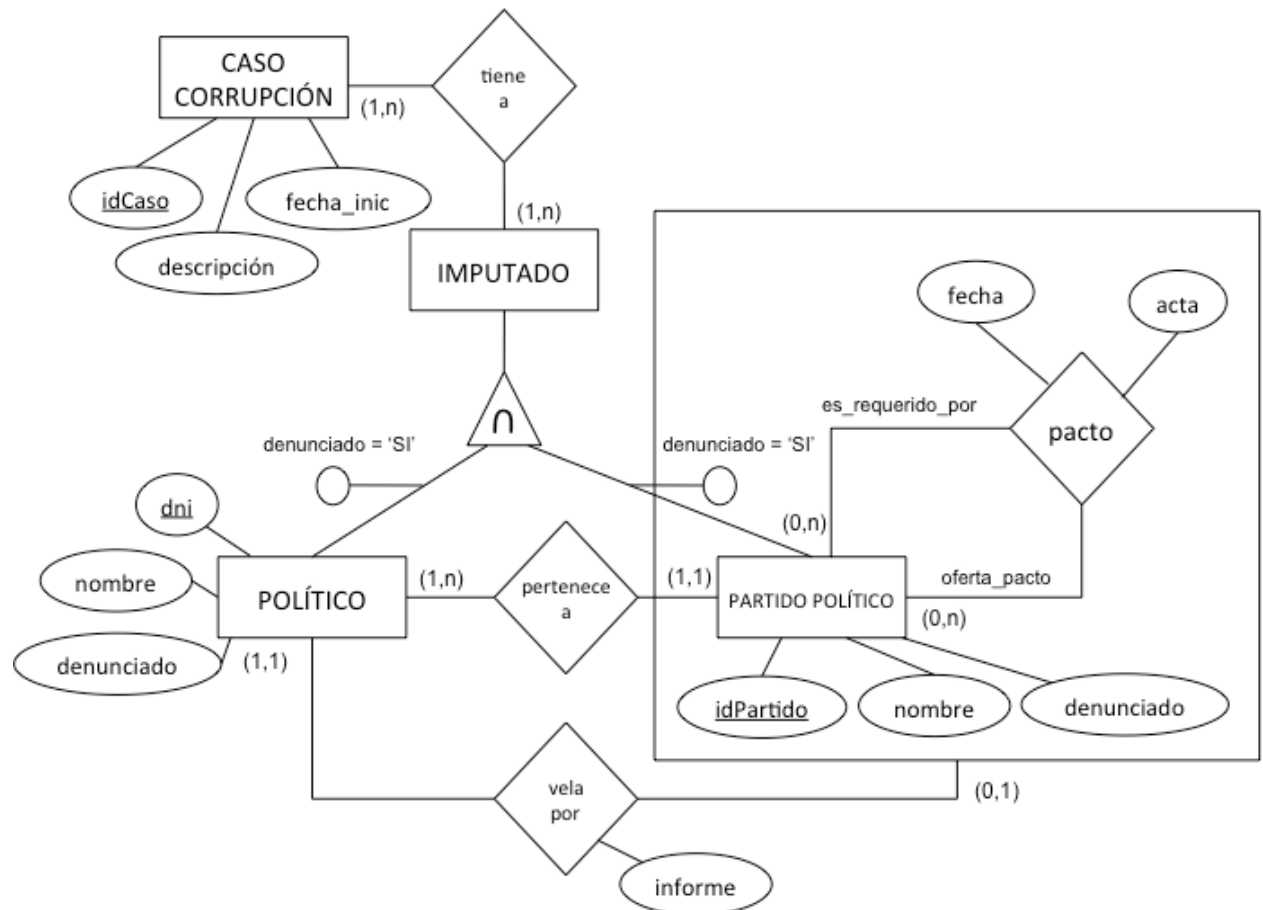
- El atributo "elegido" de la tabla INFORME representa al cocinero de nuestra base de datos que ha sido el seleccionado por ese miembro del jurado. Según ese esquema conceptual, ¿qué tipo de problema puede generar ese atributo cuando se almacenen los valores en la base de datos?
- Realizar la transformación al **modelo lógico relacional estándar**, teniendo en cuenta la respuesta del apartado (a)
- Se desea reflejar en el modelo el ganador final de cada convocatoria. Por motivos de eficiencia, debe ser un valor almacenado en la base de datos. ¿Qué añadirías al modelo inicial para contemplar este nuevo requisito y cómo quedaría reflejado en la transformación?



Ejercicio 36

Realizar la transformación del siguiente esquema conceptual al **modelo lógico relacional estándar**, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

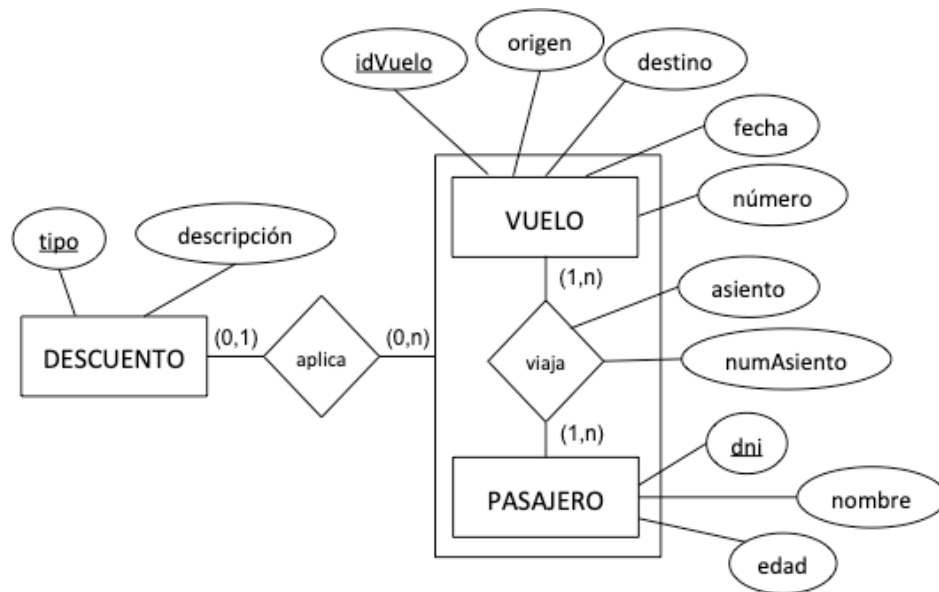
- Cuando se establece un pacto, a éste se le asigna un político que velará para que se cumpla lo pactado
- Los campos "informe" y "acta", de las relaciones "vela por" y "pacto" son atributos simples que representan un fichero *pdf*
- Ni todos los políticos ni todos los partidos políticos están imputados (menos mal)



Ejercicio 37

Transformar, al **modelo lógico relacional estándar**, los siguientes fragmentos de modelos conceptuales:

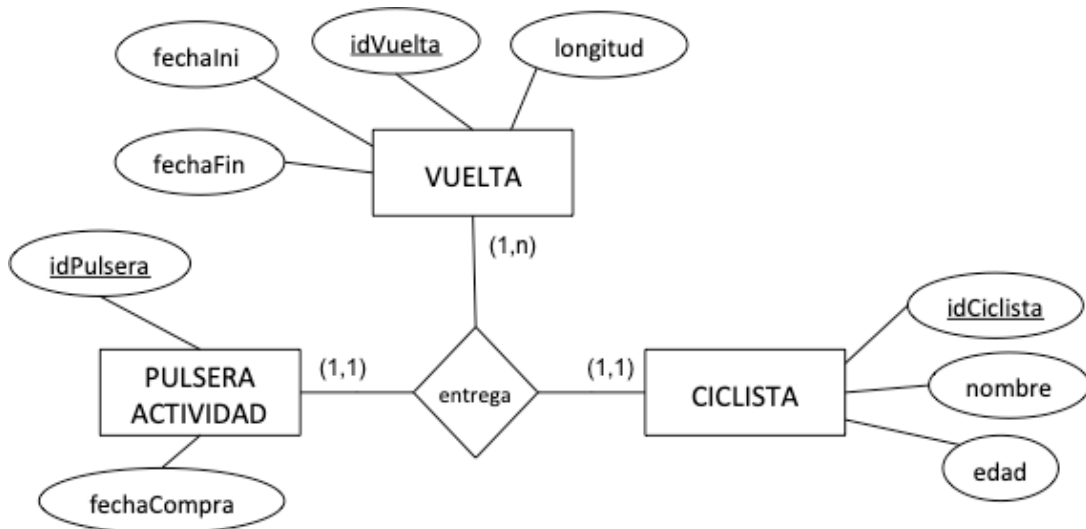
(a)



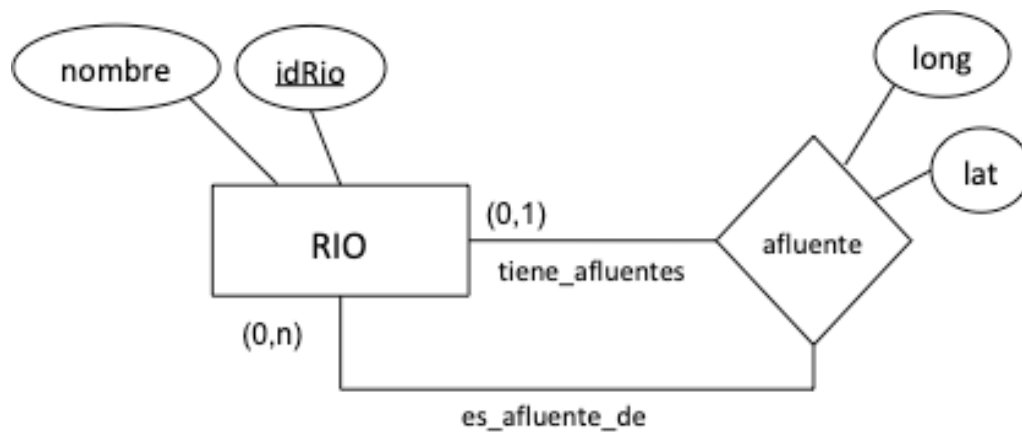
Consideraciones:

- Al no haber demasiados descuentos, se ha decidido crear una tabla para la relación "aplica"
- El atributo "asiento" es de tipo booleano ("SI"/"NO") e indica si el pasajero ha reservado asiento o no. Se debe controlar, mediante cláusula CHECK que, si no se ha reservado asiento, en el atributo "numAsiento" no puede aparecer ningún valor y, en caso contrario debe registrarse, obligatoriamente, un número de asiento

(b)



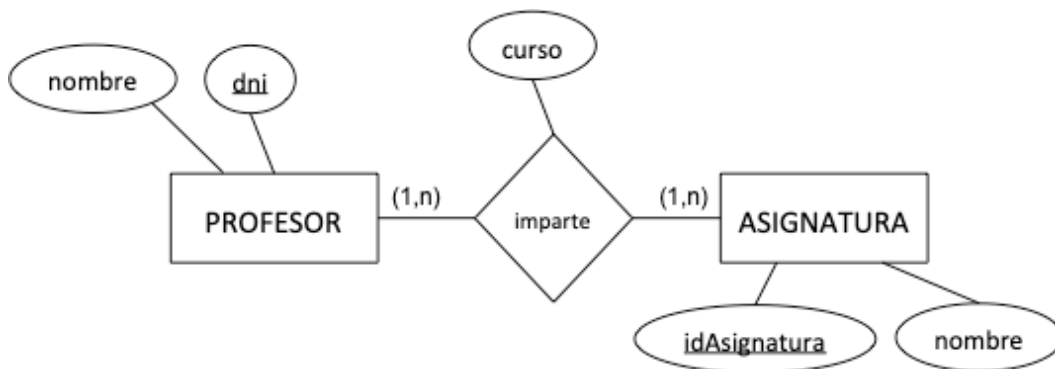
(c)



Consideraciones:

- La transformación debe hacerse creando la tabla "afluente"
- Los atributos "long" y "lat" indican las coordenadas geográficas en las que el afluente desemboca en el río principal
- Es necesario indicar el rol de cada atributo en la tabla "afluente", es decir, qué río es el principal y cuál es el afluente

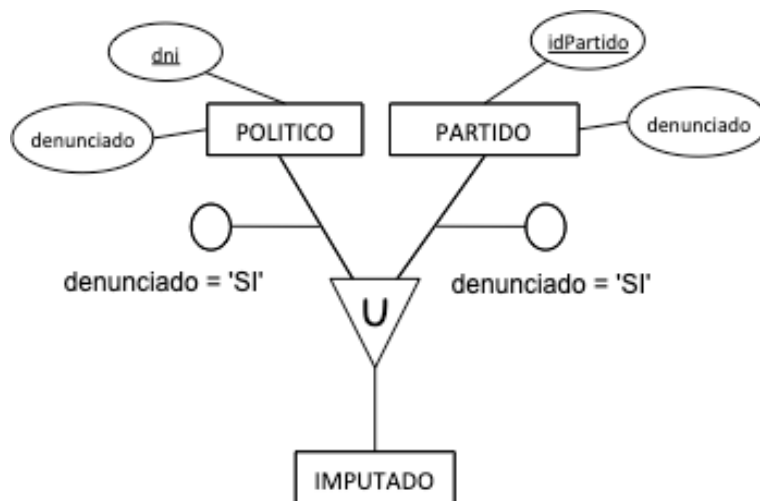
(d)



Consideraciones:

- Se desea mantener un histórico, de ahí que una asignatura la puedan impartir varios profesores. Sin embargo, en un mismo curso académico, la asignatura solo es impartida por un profesor

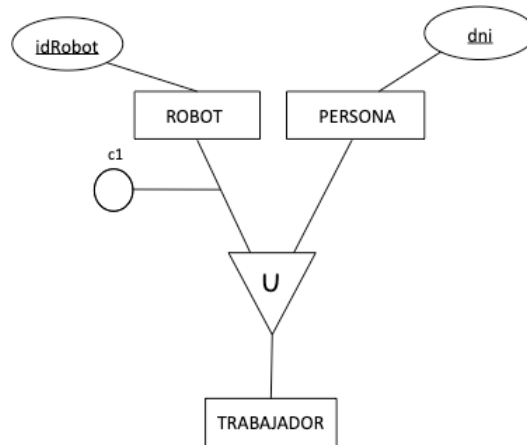
(e)



Ejercicio 38

Realizar la transformación al modelo lógico estándar de los siguientes fragmentos de esquemas conceptuales

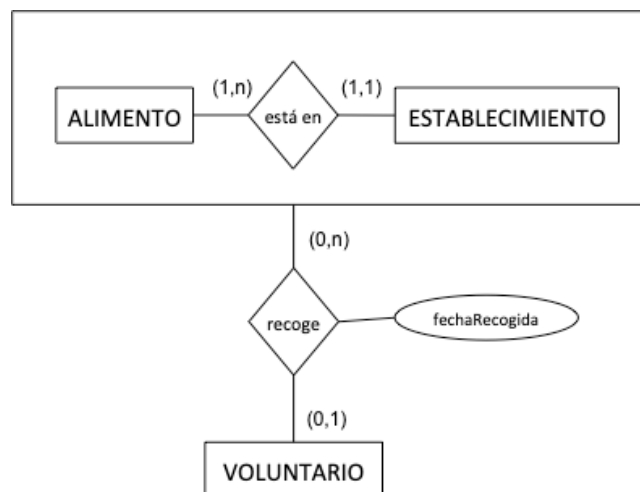
Apartado (a)



NOTAS

- Consideraremos que se trata de una categoría "semiparcial" o "semitotal"
- Considerad los atributos que estiméis más adecuados

Apartado (b)



NOTA. Considerad los atributos que estiméis más adecuados