

## LA BIBLIOTECA I

Supongamos que queremos diseñar una base de datos para una biblioteca y hemos conocido que ésta funciona de la siguiente forma:

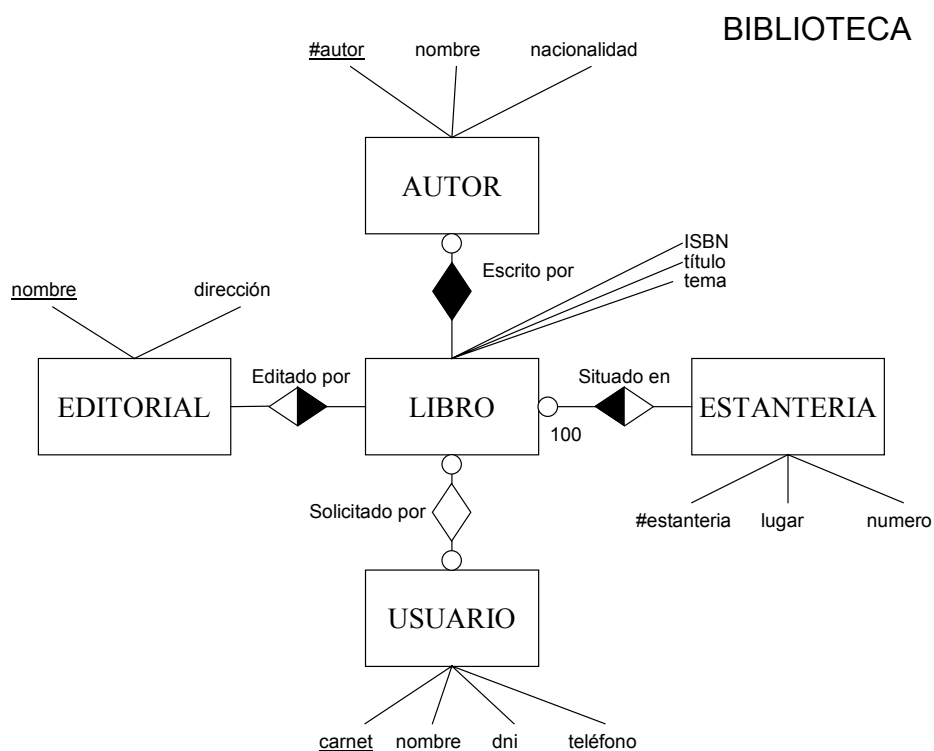
En la biblioteca se encuentran, como es natural, una serie de libros que los empleados solicitan a las editoriales. Cando un libro se recibe, se le da de alta, construyéndole una ficha para búsqueda por autor y otra ficha para búsqueda por tema. En ambas fichas aparecen el título del libro, el nombre del autor y su nacionalidad, la editorial a la que pertenece la publicación, el tema sobre el que trata, el ISBN y la estantería de la biblioteca en la que se encuentra. Hay que aclarar que en la biblioteca no se encuentran ejemplares repetidos de ningún libro. Las estanterías de la biblioteca soportan como máximo 100 libros y tienen un número y un lugar asignado dentro de la biblioteca. Un empleado puede solicitar un libro escribiendo una carta de petición a la editorial correspondiente. La dirección a la que ha de dirigir la carta se encuentra en un archivo de editoriales.

Para acceder a los libros de la biblioteca es necesario la posesión de un carnet que acredita a los distintos usuarios. Este carnet se confecciona a cada persona la primera vez que intenta retirar un libro. Cada usuario solo puede tener retirado un libro en cada instante determinado.

En la biblioteca les gustaría disponer de un listado que se lanzaría al final de cada día y en el que aparecería, para cada libro que se encentra retirado, el título, el ISBN, el autor y el número de carnet, nombre y el DNI del usuario que lo mantiene retirado.

Cuando un usuario intenta retirar un libro ha de presentar su carnet para que se tome nota de la retirada. Si el libro que desea ha sido retirado por otro usuario se llama a éste por teléfono indicándole que hay otro usuario que desea el libro para que lo devuelva en caso de que no lo esté utilizando.

Mensualmente se confecciona un inventario actualizado donde se indica para cada libro el nombre, el autor y el lugar de la biblioteca donde se encuentra.



## LAS VIVIENDAS

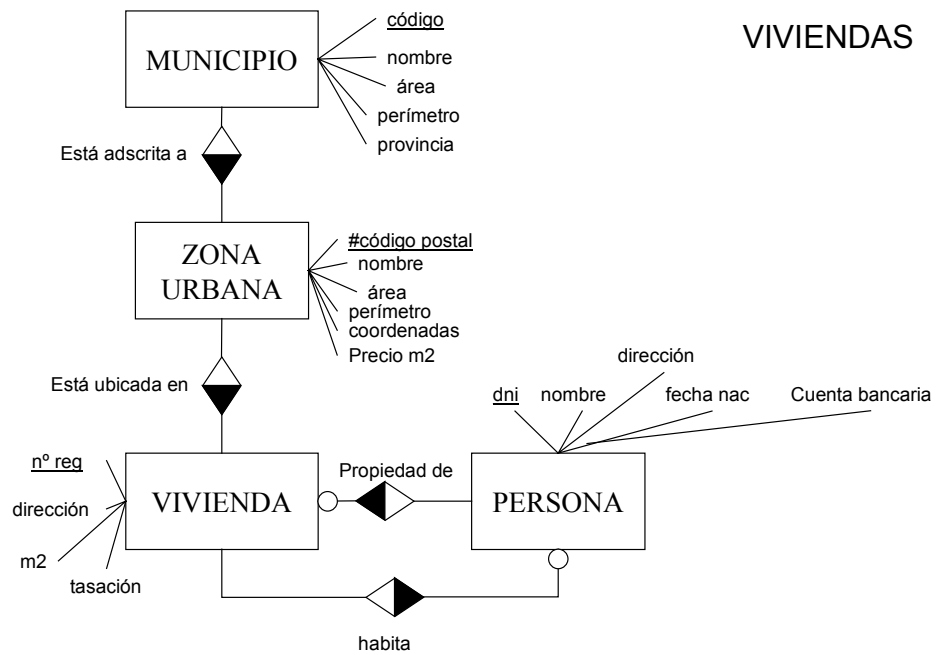
Los ayuntamientos de los municipios de la comunidad autónoma de Extremadura desean mantener información actualizada de las viviendas ubicadas en zonas urbanas. Se desea diseñar una base de datos que incluya las características de las viviendas, su ubicación, propietarios, personas que las habitan, etc. Esta información se utilizará con fines administrativos (impuestos y otros) y estadísticos. Inicialmente sólo se considerará información de las viviendas de manera individual, sin hacer distinción entre pisos que forman parte de un bloque o viviendas unifamiliares.

A finales de año, el ayuntamiento de cada municipio debe cobrar a cada propietario un impuesto por las viviendas que son de su propiedad en la actualidad. Así, emite un recibo para cada vivienda donde figura el nº de registro catastral de la vivienda, la dirección donde se ubica la vivienda (calle, número y piso), el número de metros cuadrados y el DNI y nombre del propietario (aunque la propiedad de una vivienda puede ser compartida por varias personas, a efectos de cobro de impuestos consideramos sólo a uno de ellos), además del importe de impuesto. Este recibo se le remitirá a la dirección del propietario, que por supuesto no tiene por qué coincidir con la de la vivienda de la que debe pagar el impuesto.

El importe del impuesto de cada vivienda depende de múltiples factores que deben considerarse en su cálculo. Entre ellos están el municipio y el barrio o zona urbana donde se ubica la vivienda, los m<sup>2</sup> de la vivienda y el precio de tasación de la vivienda. A estos efectos cada provincia consta de una serie de municipios, de los que hay que mantener su nombre, el área y perímetro y la provincia a la que pertenecen; además para identificar cada municipio se utiliza un código único a nivel regional. Y su vez cada municipio está dividido en una serie de barrios o zonas urbanas claramente delimitadas. A la hora de calcular el impuesto debe usarse el precio medio del m<sup>2</sup> en esa zona urbana..

El propietario puede realizar el pago del impuesto de dos maneras: en efectivo, dirigiéndose al ayuntamiento una vez que le ha llegado la notificación de que tiene que pagar, o a través de la cuenta bancaria que el propietario haya indicado al ayuntamiento; en este último caso la notificación sólo le indica al propietario que se le va a cobrar el impuesto y en el recibo figurará la cuenta de cargo. No es nuestro objetivo en este momento mantener información de los impuestos pagados o de los morosos. Esto se abordará más adelante.

Por otra parte, cada cierto tiempo desde la Junta de Extremadura se solicitan una serie de informes destinados a distintas conserjerías. La Conserjería de Vivienda y Urbanismo suele solicitar : 1) una lista de todas las zonas urbanas, indicando el precio medio del m<sup>2</sup>, su nombre, área, perímetro, coordenadas geográficas y el municipio y provincia al que pertenecen, ordenados por provincia y municipio, 2) el mismo listado ordenado por el precio medio del m<sup>2</sup> en cada zona urbana y 3) un listado de las viviendas vacías. La Conserjería de Bienestar Social por otra parte, solicita un listado de las viviendas habitadas por una única persona de 70 años o más y los datos del barrio donde se ubican.



## LA DISTRIBUIDORA DE PELÍCULAS

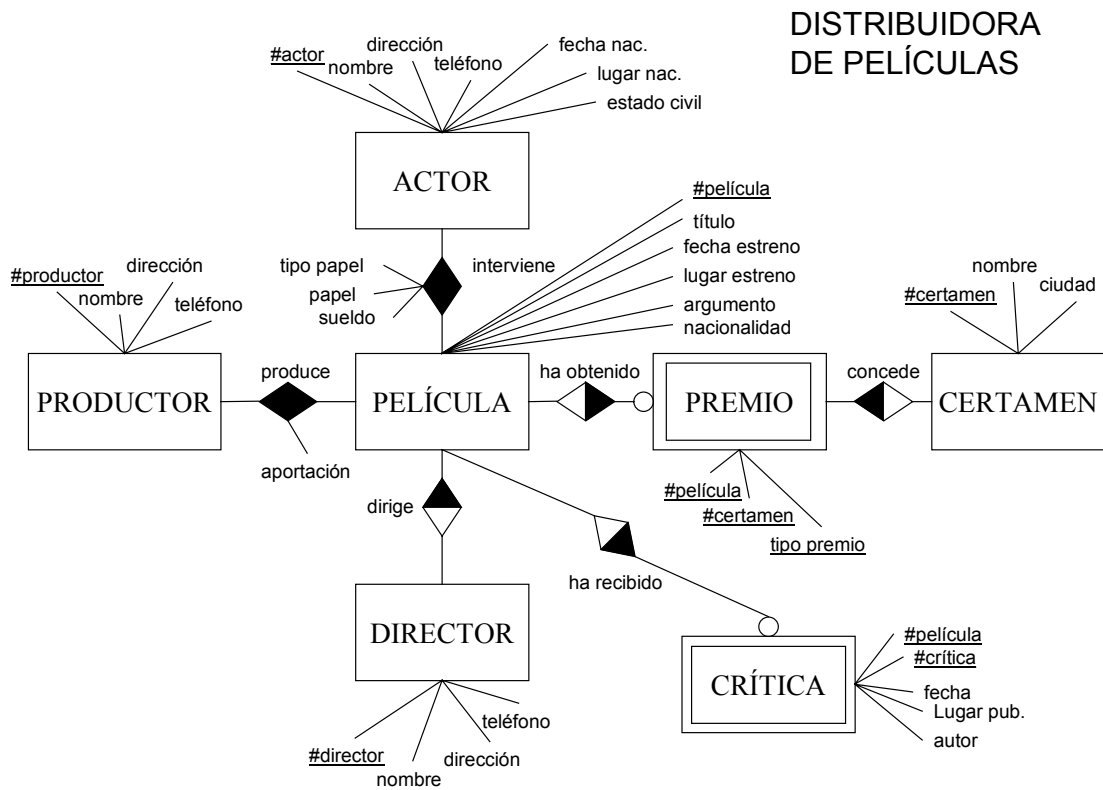
Una distribuidora nacional de películas desea mantener cierta información acerca de las películas que va a lanzar próximamente, con el fin de promocionarlas adecuadamente.

Cada cierto tiempo se envían anuncios para insertar en los periódicos. Todos los anuncios incluyen el título de la película, el nombre del actor o actores principales y el nombre del director (consideramos que hay un solo director por película). Además, para las películas que han recibido premios importantes, el anuncio suele incluir un resumen de los mismos, detallando el nombre del certamen, la ciudad donde se celebró y el tipo de premio recibido (mejor director, película, actor, etc). Y algunas veces en los anuncios se reseñan también las mejores críticas, indicando el nombre del periódico o revista donde se publicó la crítica, la fecha de publicación y el autor que firma la crítica.

Otra parte importante de la promoción consiste en hacer de intermediarios entre los medios de comunicación y los participantes en la película, principalmente el director, los productores y, muy especialmente, los actores. Para concertar y planificar las citas es preciso mantener alguna información personal acerca de los intervinientes en la película, como su nombre completo, dirección y teléfono de contacto. Además, con el fin de facilitar la elaboración del material de las entrevistas, se proporciona a los medios de comunicación otros datos relacionados con la película como la aportación económica de cada productor, un resumen del argumento, un listado con el papel concreto que realiza cada actor en la película (hay que señalar que consideramos que un actor en una película hace un único papel) y también el tipo de papel (protagonista, secundario, etc), así como un resumen de los premios recibidos. Es frecuente también que determinados medios de comunicación nos soliciten información más personal sobre los actores como su fecha y lugar de nacimiento, su estado civil y sobre el sueldo que han cobrado por realizar la película.

Las semanas previas al estreno se informa además a los distintos medios de la fecha y el lugar del estreno de la película a nivel nacional.

Anualmente la distribuidora realiza un estudio donde se incluye, entre otras cosas, un ranking de las películas más premiadas por nacionalidad.



- ESTRENO no es obligatorio representarlo como una entidad (aunque podría haberse hecho) porque hemos considerado que sólo se guarda el estreno a nivel nacional como hemos puesto en el enunciado . Si fuesen los estrenos en n países sería un atributo multivaluado que transformaríamos en entidad dependiente.
- PREMIOS surge de la asociación N:M entre PELÍCULA y CERTAMEN donde una película en un certamen puede recibir varios tipos de premios.
- Este ejemplo se ha resuelto suponiendo que en teoría todavía no se han visto jerarquías ya que el productor, director y actor pueden generalizarse en INTERVINIENTES, donde aparecerían los datos personales (#interv, nombre, dirección, teléfono).

---

## EL MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

### TRÁFICO

La Dirección General de Tráfico (DGT) desea mantener cierta información del parque de vehículos nacional con el fin de realizar una adecuada gestión de las infracciones de tráfico que se comenten.

En una primera fase se desea recopilar información acerca de las marcas y modelos que existen en el mercado, por lo que desde las distintas casas de coches se les remite la siguiente información: nombre de la marca y dirección social en España. Así mismo para cada marca se recogen los nombres de modelos de vehículos disponibles y la potencia de cada uno. Es de señalar que cada marca se codifica con un número y que asociado al nombre del modelo existe siempre un código que depende de la marca.

Cuando un vehículo nuevo se matricula se registra la información de la marca y el modelo del coche, bastidor, fecha de matriculación, así como los datos del propietario. De éste deben conocerse: nif, apellidos, nombre, fecha de nacimiento y domicilio completo (calle, nº, municipio, provincia y código postal). Hay que tener en cuenta que en la DGT se desea mantener información actualizada del propietario, por lo que si en algún momento se produce un cambio de propietario debe actualizarse éste en la base de datos, sin perder información de la historia de los propietarios anteriores junto con las fechas que indican el período de propiedad, por si acaso se necesitan para tramitar multas antiguas.

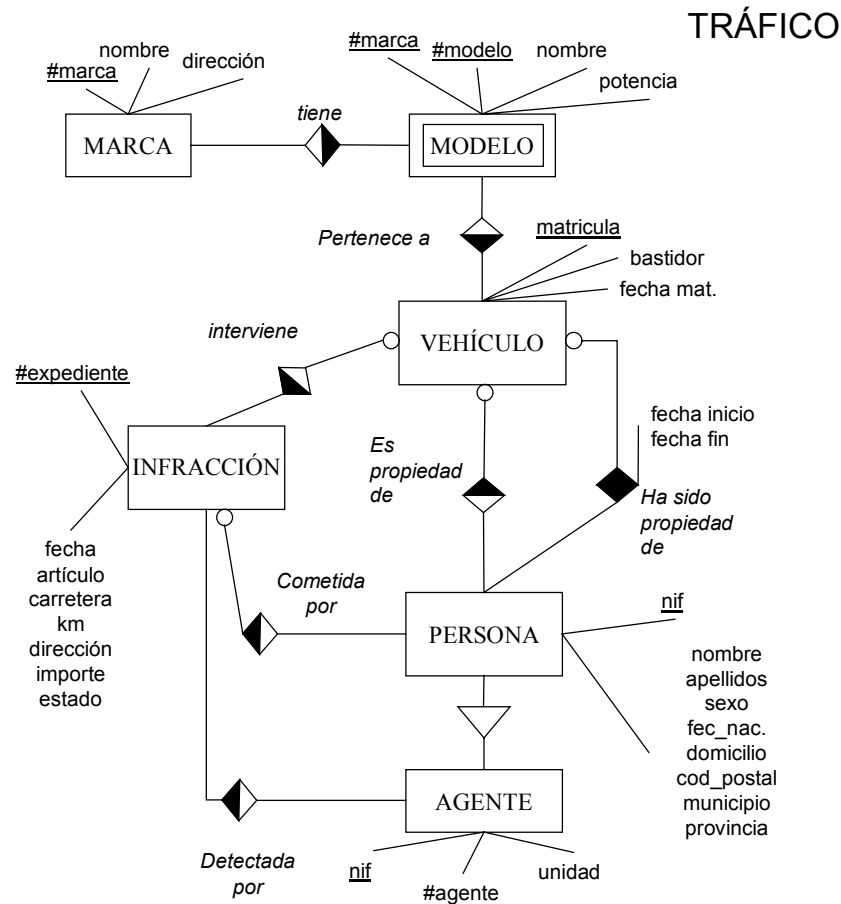
Por otra parte, cuando una persona comete una infracción y se le impone una multa, el agente toma nota de una serie de datos. En primer lugar los datos de la persona infractora: nif, nombre, apellidos, fecha de nacimiento y domicilio completo (calle, nº, municipio, provincia y código postal). Si en la infracción ha intervenido un vehículo, se necesitan además, los datos de su matrícula, marca y modelo del vehículo. Hay que señalar que las multas se imponen a personas, no a vehículos, ya que por ejemplo, podría imponerse una multa a un peatón o a un ocupante de un vehículo. Aunque también es cierto que en la mayoría de las infracciones interviene un vehículo. También deben constar en la multa la fecha, el número de registro personal del agente que ha puesto la multa, el artículo que ha infringido la persona infractora, el lugar exacto donde ha ocurrido la infracción (carretera, kilómetro concreto y dirección) y el importe de la multa. Aunque existe una guía de los artículos con sus descripciones, en este momento no se desea todavía almacenar esta información en la base de datos. Cada infracción cometida se identifica con un número de expediente único y da lugar a una única multa.

Semanalmente a la Dirección Central de Tráfico se le envían informes donde consta información del nº de infracciones que se han cometido en esa semana, agrupadas por carretera e importe y un ranking de los artículos que más se han infringido.

Además a la unidad de tráfico a la que pertenece cada agente que ha impuesto una multa se le envía mensualmente una lista de las multas impuestas por sus agentes y el estado en que se encuentran los expedientes (multa pendiente, pagada, recurrida, etc). Esta información es importante porque de vez en cuando los agentes tienen que declarar en relación con alguna de las infracciones en que han intervenido, para lo cual se les debe enviar además una carta a su domicilio.

También cada cierto tiempo se obtienen estadísticas para los medios de comunicación sobre las características de las personas que cometen más infracciones (por tramos de edad, sexo, municipio y/o provincia de residencia, etc.) y de los vehículos implicados (marcas, modelos, etc.).

## DIAGRAMA E/R



### Notas:

- También se podría haber considerado MULTA como una entidad con una relación 1:1 con INFRACCIÓN (esta asociación es lo que indica el enunciado). En ésta iría el #expediente como identificador, el importe y el estado probablemente (porque el estado que en el enunciado que ha referido a expediente, realmente podría referirse a multa, si sólo es pagada, pendiente, recurrida...). Aunque si en el estado pusiese en trámite, tramitado, etc, estaría asociado a INFRACCIÓN.
- INFRACCIÓN conceptualmente podría ser una entidad dependiente de PERSONA, pero se trata de una dependencia en existencia y no en identificación, ya que en el enunciado se precisa que su identificador es el número de expediente.



## CAMPEONATO DE FÚTBOL

La organización de un campeonato de fútbol de selecciones nacionales decide implantar un sistema que les permita mantener información actualizada sobre diversos aspectos.

Dos meses antes del comienzo deben conocerse los equipos que participarán, que se habrán clasificado mediante unas ligüillas previas, de las cuáles nuestro sistema no guardará ninguna información. De cada selección se debe conocer inicialmente, al menos, el país al que representa y el nombre del seleccionador. Y cada selección debe también facilitar una lista de jugadores inscritos con sus datos personales y el puesto en que juegan habitualmente (portero, defensa, delantero centro, lateral izquierdo,...).

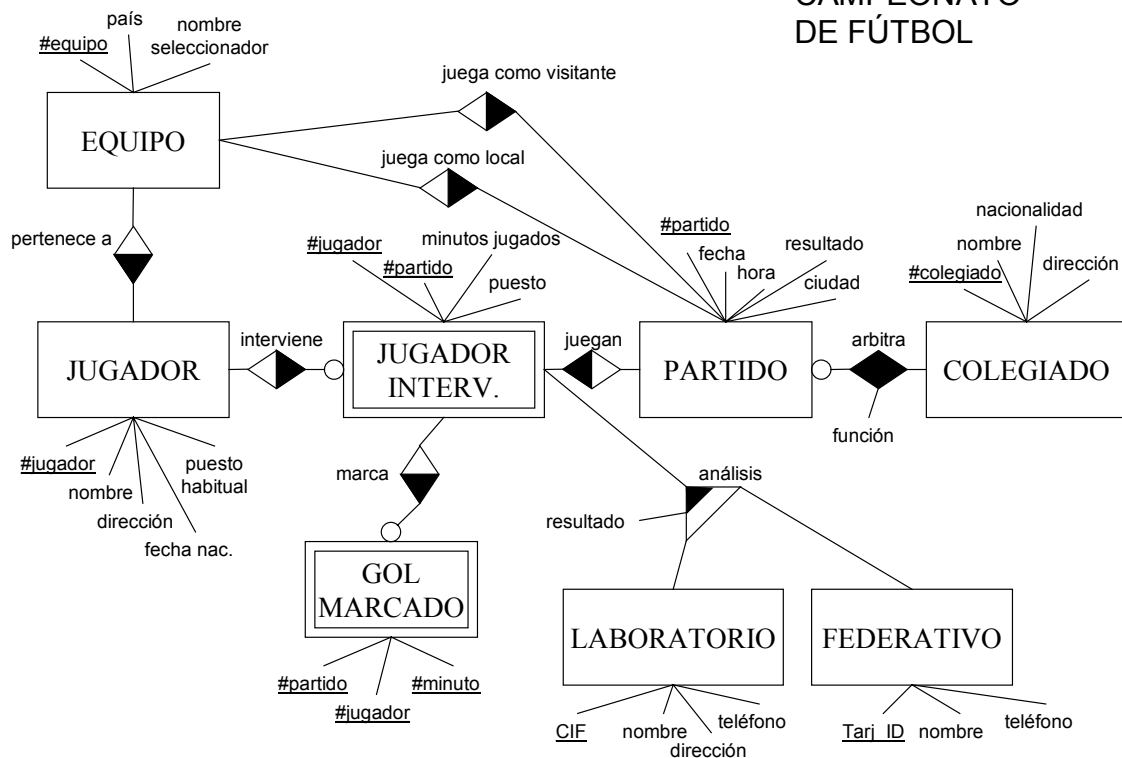
Un mes antes del comienzo se habrá concretado la planificación de los partidos estableciéndose la ciudad donde se jugará cada uno, la fecha y la hora de comienzo, los equipos que se enfrentarán, el nombre del colegiado principal que arbitrará el partido y el resto de colegiados que intervendrán en el mismo, así como al menos dos suplentes. Esta información se le remitirá oficialmente a cada selección, indicándole además qué equipos se enfrentarán en cada partido y cuál actuará de equipo local y cuál de visitante. Por otra parte, a cada colegiado se le informará por carta de los partidos en que intervendrá y su función en el partido (árbitro principal, juez de línea o asistente).

Una vez comenzado el mundial, diariamente se sacará un informe general de los partidos jugados y el resultado final. Además para cada partido se obtendrá un informe más detallado que incluirá los nombres y nacionalidades de los colegiados que han arbitrado, el nombre de los jugadores que han intervenido en el partido, el puesto en que cada uno ha jugado (que puede ser diferente de su puesto habitual) y los minutos que ha jugado. En este punto hay que señalar que el mismo jugador sólo puede intervenir una vez en cada partido, es decir, una vez que el jugador ha salido del campo no puede volver a entrar. Por otra parte, en partidos diferentes el mismo jugador puede jugar en distintos puestos.

Otra cuestión a tener en cuenta con respecto a los partidos son los controles antidopaje que se realizan a los jugadores que intervienen en ellos. De cada partido se escogen una serie de jugadores al azar de cada uno de los equipos participantes para realizarle los análisis. Para cada muestra extraída, existe un miembro de la Federación Internacional de Fútbol que se encarga de custodiar la muestra, realizar la tramitación de la muestra y los resultados y un laboratorio encargado de realizar los análisis. La elección de ambos se realiza al azar teniendo en cuenta que un jugador nunca puede tener dos análisis ni con el mismo laboratorio ni con el mismo miembro de la Federación; sin embargo, varios jugadores (por ejemplo, todos los de un partido) podrían tener asignado un mismo laboratorio y miembro de la Federación. De cada miembro de la Federación se almacena su nombre, su teléfono y su número de tarjeta identificativa y de los laboratorios, su nombre, dirección, teléfono y CIF.

Al final del campeonato se entregan, además de los premios a las tres primeras selecciones clasificadas, un premio al jugador que más goles ha marcado y otro al jugador que ha marcado el gol más temprano (más cerca del comienzo de un encuentro), por lo que es preciso mantener información, para cada partido, de qué jugador ha marcado un gol y en qué minuto del partido lo ha marcado.

## CAMPEONATO DE FÚTBOL



### Notas:

- La entidad dependiente JUGADORES INTERVINIENTES surge de la asociación N:M entre JUGADOR y PARTIDO y la necesidad de guardar los goles sólo para los jugadores que han intervenido en un partido y no para cualquier jugador.
- Las asociaciones “juega como local” y “juega como visitante” no deberían sustituirse por una asociación N:M con 2 como máximo en la parte de equipo, porque con esto sólo estamos indicando que el máximo de equipos que juegan son 2 pero podrían ser 1 lo cual no es posible. Con las dos asociaciones se obliga a que siempre haya 2 y además se establece un orden.
- Con respecto a la relación ternaria, nos sirve para garantizar que tal y como pone el enunciado ningún jugador puede tener 2 análisis ni con el mismo federativo ni con el mismo laboratorio. Para leer estas relaciones se fija 1 pareja de instancias de 2 entidades y se mira con cuántas instancias de la otra entidad se relacionarían. Por ejemplo, en este caso, para que se cumpla la restricción una pareja de 1 jugador y un federativo se asocia con 1 sólo laboratorio (es decir, una pareja jugador federativo no puede estar asociada con más de un laboratorio) y una pareja jugador laboratorio sólo puede estar asociada con un federativo (y nunca con 2 diferentes). Es decir, si se da una asociación de instancias J1, L2, F1, nunca se darán una asociación de instancias J1, L2, F3 ó J1, L3, F1.

## LA BIBLIOTECA II

Imagina que has conseguido un contrato en período de prueba con una empresa de ingeniería de software para diseñar los modelos de datos de las aplicaciones. Esta empresa ha recibido recientemente el encargo de un proyecto por parte de una cadena de bibliotecas privadas establecidas en la ciudad de Madrid. Para probar tu valía profesional, esta empresa te encarga el diseño de una base de datos que recoja lo más fielmente posible los datos manejados por este conjunto de bibliotecas y su semántica. Después de visitar una de estas bibliotecas y conocer su funcionamiento has obtenido las siguientes conclusiones:

Las bibliotecas que pertenecen a esta organización privada están localizadas en distintos puntos de la ciudad y cada una de ellas suele estar especializada en un área determinada. Cada biblioteca dispone de un cierto número de ejemplares del mismo libro y un único ejemplar periódico de cada revista a la que está suscrita.

A cada biblioteca le está permitido cada cierto tiempo realizar pedidos de ejemplares de libros a una serie de editoriales con las que la organización mantiene acuerdos. La primera vez que un ejemplar de un libro se recibe se cataloga. Por otra parte, las bibliotecas también pueden suscribirse a revistas publicadas por estas editoriales, de tal manera que a partir de la fecha de suscripción recibirán los ejemplares de manera periódica.

La información que se utiliza para la catalogación de las publicaciones (libros o revistas) es la siguiente:

- Nombre o título de la publicación
- Temas: conjunto de descriptores de los temas codificados por la organización
- Editorial: nombre, dirección y teléfono
- Código ISBN, único para cada publicación
- Idioma de la publicación

Además, sobre los libros también se guardan el número de la edición, la fecha de publicación y los autores y de éstos se mantiene, además de su nombre, su nacionalidad. De las revistas se guarda su periodicidad.

Hay que señalar que los datos sobre las diferentes publicaciones se encuentran centralizados para todas las bibliotecas y para cada una de ellas lo que se mantiene es la información de los ejemplares de que dispone de cada publicación, sin tener repetidos para cada ejemplar los datos de catalogación. Para identificar los diferentes ejemplares del mismo libro dentro de una biblioteca se utiliza un número de ejemplar y, también, nos interesa la fecha en que fue adquirido. Para los ejemplares periódicos de las revistas utilizaremos el número real de la revista; por ejemplo, en una determinada biblioteca de la revista AAA a la que la biblioteca está suscrita pueden estar depositados los números 21,22, 23 y 24.

Por otra parte, para que una persona pueda retirar un libro de cualquiera de las bibliotecas sólo necesita hacerse socio de una de ellas. Para ello debe hacer una solicitud con sus datos personales (dni, nombre, dirección y teléfono) y a cambio se le entrega un carnet con un número único que le da derecho a tomar prestados libros o revistas de cualquiera de las bibliotecas de la organización. A través de internet y con su número de carnet, y como clave su DNI, el socio puede consultar los títulos disponibles y en qué bibliotecas de la organización puede encontrar ejemplares de los mismos y si éstos están prestados o no. En el futuro se permitirá hacer reservas por la red, y el socio podrá solicitar que un ejemplar de un

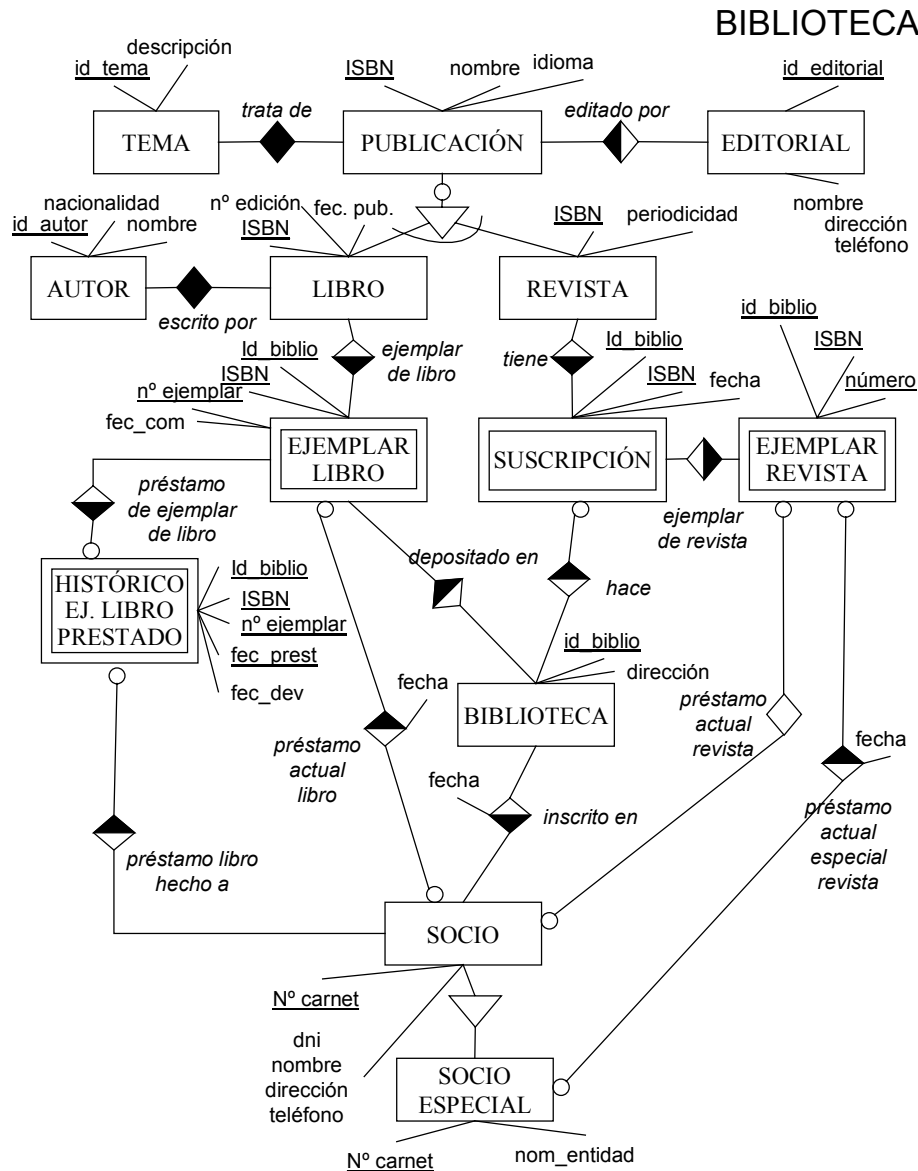
---

título concreto esté disponible en la biblioteca que desee, pero esta opción de momento no se quiere implementar.

Una vez que la persona es socio de una biblioteca está en disposición de solicitar préstamos de ejemplares, aunque con algunas restricciones. En primer lugar, debe dirigirse a la biblioteca que tiene depositado algún ejemplar del libro o revista que desea solicitar. En el caso de los libros, los socios pueden tener en préstamo varios libros al mismo tiempo, por un período máximo de una semana. Los ejemplares de las revistas, sin embargo, no pueden ser sacados de las bibliotecas, y un socio no puede tener más de uno de ellos a la vez, del que podrá como máximo disponer durante un día, al final del cual deberá devolverlo. Esta restricción se debe a que sólo se dispone de un ejemplar de cada número periódico de la revista a la que la biblioteca está suscrita. Sólo algunos socios especiales, como investigadores acreditados, pueden saltarse esta restricción y tener en préstamo un ejemplar de una revista con las mismas condiciones que para los libros. Para estos socios, además, debe guardarse el nombre de la entidad para la que trabajan.

Diariamente, un cuarto de hora antes del cierre, en cada biblioteca un proceso nos informa de las revistas en préstamo que deben ser devueltas. Semanalmente, la organización lanza un listado con los ejemplares de libros (y de revistas) que habiendo finalizado su plazo de préstamo aún no han sido devueltos por los socios, con el fin de reclamarlos a éstos.

Anualmente, se obtiene un listado con todos los préstamos de ejemplares de libros, junto con los socios y los períodos en que los han retirado, con el objeto de enviarlos a las editoriales para que éstas construyan sus estadísticas acerca del interés que suscitan sus libros en los lectores. También anualmente se obtienen estadísticas del número de socios nuevos que se han inscrito en cada una de las bibliotecas.



Notas:

- Aunque EJEMPLAR LIBRO podría ser una entidad dependiente de libro solamente, esto sólo sería posible si el sistema centralizado se encargara de numerar los ejemplares por libro, es decir, si la numeración de los ejemplares se realiza independientemente de las bibliotecas. Sin embargo en este caso el enunciado nos dice que el número de ejemplar se utiliza para identificar los ejemplares del mismo libro dentro de cada biblioteca, por lo que se considera dependiente de las dos
- La entidad SUSCRIPCIÓN surge de una relación N:M que debe relacionarse con la entidad EJEMPLAR REVISTA. Si ésta última entidad se pusiese dependiente de REVISTA y no de SUSCRIPCIÓN no podría controlarse que se asociasen por error ejemplares de revistas a una biblioteca a la que ésta no está suscrita.
- La asociación “préstamo actual libro” nos permite establecer la restricción de que un ejemplar no puede estar prestado más que a un socio a la vez, cosa que no puede representarse en el modelo usando simplemente el histórico.