

BASES DE DATOS

2° CUATRIMESTRE DE 2020



Práctica 1

Modelo de Entidad Relación

Ejercicio 1: Modelando Entidades

Modelar las diferentes entidades con sus atributos. En cada caso indicar el dominio de cada atributo y si es compuesto y/o multivaluado. Además, identificar la clave de cada entidad. Para cada ítem se debe modelar una única entidad.

1. Modelar la entidad *Persona* con los siguientes atributos:

Pasaporte Es un número identificador, distinto para cada persona y útil para poder diferenciarlas.

Nombre Su nombre completo.

Dirección Se encuentra compuesta por la calle, el número (o altura), la localidad y el país.

Equipos Una persona simpatiza por uno o más equipos. Sólo interesa conocer sus nombres.

2. Modelar la entidad *Aparato*, usado por una empresa de reparación de aparatos electrónicos. Se cuenta con los siguientes datos:

Marca Un aparato seguro que tiene una marca, y sólo una.

Modelo Lo mismo que con la marca, todo aparato es de un determinado modelo de esa marca.

Tipo Lo más común es que un aparato sea de un único tipo: de audio, de TV, de video o de computadora, pero también hay aparatos que integran varios medios, por lo que podría haber aparatos que combinen hasta tres tipos.

Serie El número de serie de un aparato es el que lo identifica unívocamente dentro de todos los aparatos producidos de determinado modelo de una marca.

Garantía compuesto por FECHA DE COMPRA, y COMERCIO VENDEDOR, que se registra sólo para los aparatos que ingresan a la empresa a repararse en garantía.

3. Modelar la entidad *Profesor*, de acuerdo con este ejemplo:

- César Rodríguez es un profesor cuyo legajo es el 43402, se especializa en Redes, Sistemas operativos y Bases de Datos.
- Dictó los siguientes cursos:
 - Principios del Modelo Internet, en 2012.
 - Redes de Oficina, en 2014.
 - Sistemas Operativos *Open-Source*, en 2013.
 - Streaming en 32 bits, en 2014.
- Estas son sus publicaciones:
 - TCP en Redes Empresariales, revista Electrónica Al Minuto, número 48, pags. 34-90, año 2012.
 - Bases de Datos para Principiantes, revista Tecnología para el Nuevo Mundo, número 4, pags. 41-66, año 2013.

Ejercicio 2: Modelando Relaciones

1. Modelar las entidades *Persona* y *Puesto*. De cada persona queremos manejar: legajo, nombre y fecha de ingreso. De cada puesto: código identificador, nombre descriptivo (ej: *ayudante de panadero*), grado de peligrosidad (entre 0 y 10) y sueldo de referencia.

Las personas ocupan distintos puestos, para cada puesto que ocupa una persona se establece un honorario por hora (que no es necesariamente el mismo para distintas personas que ocupan el mismo puesto) y una cantidad de horas por semana que esa persona va a ocupar ese puesto.

Una persona puede tener como máximo un puesto en calidad de titular y tres en calidad de suplente.

Recordar especificar cardinalidad de las relaciones, indicando los supuestos adicionales que se consideraron al modelar la solución.

2. Considerar un modelo con las siguientes entidades:

Docente nombre, apellido, CUIL

Materia nombre, año al que corresponde, código

Deducir los tipos de atributos de cada entidad.

Modelar las siguientes nociones (para cada caso, completar en diagramas separados):

- a) Cada docente puede participar en una materia en la actualidad.
- b) Cada docente puede participar en una materia en el período lectivo actual, y además puede haber participado en distintas materias en períodos anteriores, pero una materia por período.
- c) Un docente es compañero de otros docentes. Puede haber docentes que no tengan compañeros, y docentes que tengan varios.
- d) Un docente es compañero de otros docentes; para cada docente compañero la relación se da en algunos (uno o varios) meses del año.

Ejercicio 3: MER incompletos

Para cada enunciado, complete el MER planteado con las entidades, relaciones, atributos y cardinalidades correspondientes.

a. Empresa de Eventos

Una empresa dedicada a la realización de eventos desea realizar la base de datos para administrar los eventos ofrecidos y los clientes que los contratan.

De los eventos que ofrece, a fines de poder identificarlos se les asina un código, además se conoce la descripción, el valor base, el horario del evento, un solo presentador y el conjunto de animadores que participan. Tenga en cuenta que puede no tener animadores.

De los animadores sabemos que:

- a) En cada evento pueden participar más de un animador y un animador puede participar en más de un evento.
- b) Sus datos son el código de animador, el dni, el apellido y el disfraz que utiliza. Un animador usa un solo disfraz para todos los eventos, pero un disfraz puede ser utilizado por más de un animador.
- c) De cada disfraz se tiene un código, el personaje que caracteriza y el precio de alquiler.

De los presentadores sabemos que:

- a) Un evento tiene solamente un presentador, y el presentador sólo participa en un tipo de eventos.
- b) Sus datos son el código de presentador, el dni, el apellido y el año que empezó a ser presentador.

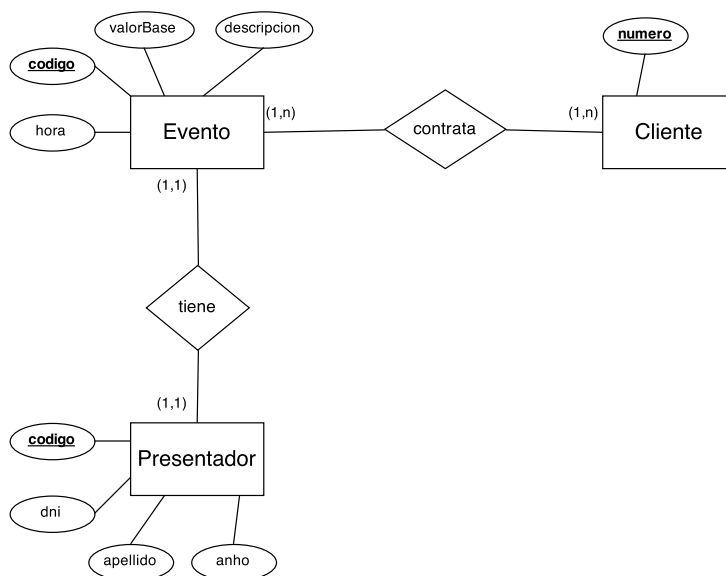
De los clientes se registra su número de cliente, apellido, domicilio legal y teléfono.

Cada evento está armado con un presentador y -si correspondiese- animadores. Es decir, cuando un cliente contrata un evento, lo contrata tal cual está armado. Por ejemplo, el Evento 010 es un Cumpleaños que vale \$500 y que tiene un presentador y cuatro animadores. Sin embargo, el precio del evento puede variar al precio base por la forma de pago elegida con la empresa de eventos.

Un cliente puede contratar varios tipos de eventos, y un evento es contratado por varios clientes. Sin embargo, tenga en cuenta que un evento puede no haber sido contratado por ningún cliente.

Para cada evento contratado, el cliente, debe dar un domicilio en el que éste se realizará, se registra el valor real del evento, el cual puede diferir del valor base del evento, y la forma de pago elegida.

Modelo de Entidad Relación



b. Cupones de Descuento

Una empresa nos pide modelar su negocio de cupones en una base de datos relacional.

De los Cupones se conoce su número (que es único en el sistema), el importe de descuento, su fecha y hora de vencimiento. Cada cupón está asociado a un solo Producto que puede ser ofrecido por varios Proveedores. Del Producto, sabemos su código (que es único para el Proveedor que lo tiene, pero podría repetirse para distintos proveedores), el precio de venta y sus dimensiones (que se componen por alto, ancho, profundidad y peso). Del Proveedor conocemos su CUIT, razón social y un listado de teléfonos de atención al cliente. Cada proveedor puede proveer varios productos.

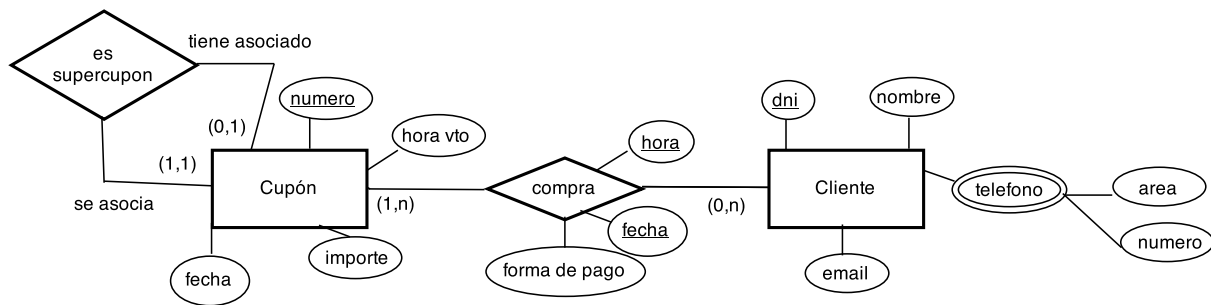
Sabemos además que pueden existir más de un Cupón por Producto.

Los Cupones son comprados por lo que la empresa denomina Clientes. Como los Clientes pueden comprar más de un Cupón (y de hecho pueden comprar más de un mismo Cupón) por cada Cupón comprado por un Cliente se requiere guardar la fecha y hora de compra (como la precisión de la hora es al segundo, no existen más de una compra en el mismo segundo) y la forma de pago. De los Clientes se conocen: su DNI, nombre completo, un email y varios teléfonos de contacto (los cuales se componen por el código de área y el número de teléfono propiamente dicho).

Tenga en cuenta que un cupón que puede no haber sido comprado por ningún cliente.

También existen lo que se llama SuperCupón, que básicamente es un Cupón que está asociado con otro Cupón y permite tener un super descuento sobre el Producto asociado. Un SuperCupón está asociado a otro cupón y no puede aplicar a más de uno; tener en cuenta que no todos los Cupones están asociados a SuperCupones.

Modelo de Entidad Relación



c. Sistemas de Alumnos

Se quiere modelar un sistema de alumnos de una facultad. El sistema cuenta con la información personal de cada uno de los alumnos; las carreras que hay en esa facultad, las materias de cada carrera y las materias en las que se inscriben los alumnos con el año en el que se inscriben, la comisión, los horarios en los que se inscriben y finalmente la nota que sacaron en cada una de las materias ya finalizadas.

De los alumnos sabemos su dni, su nombre, su domicilio (discriminado en calle, número, código postal y ciudad) y su número de legajo (único por alumno en la facultad). Cada alumno está en inscripto en al menos una carrera, y podría estar inscripto en varias carreras. Obviamente, en una carrera puede haber varios alumnos inscriptos.

De las carreras sabemos el código que la identifica (único por carrera) y el año en que fue incorporada a la facultad. En cada carrera existen varias materias.

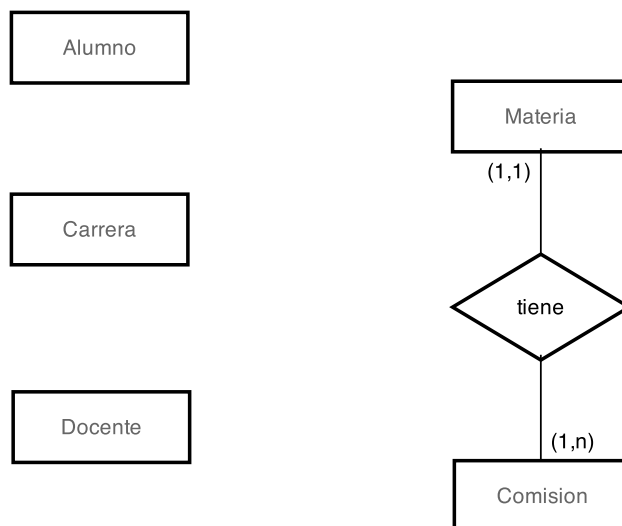
De las materias sabemos el código que la identifica -único por carrera; no pueden identificarse dos materias de diferentes carreras con el mismo código (por ejemplo, no puede tener 01 en TPI y 01 para IACI)-, el nombre de la materia, día y horario de la teoría, y el grupo de docentes que trabaja en la misma.

De los docentes sabemos su CUIT, nombre, año de ingreso a la facultad y título académico que tiene. Cada docente trabaja en una sola materia, pero en una materia puede haber varios docentes.

Cada materia, a su vez, se organiza en comisiones en donde cada una tiene un conjunto de horarios de práctica de los cuales el alumno elige uno para cursar, cada alumno se inscribe en una única comisión. Las comisiones se identifican por un número de comisión, el aula y el edificio donde se desarrolla.

Para aquellos que ya han cursado las materias, además de la información relacionada a la inscripción necesitamos saber cuál fue la nota final y en qué fecha se firmó el acta con la nota obtenida.

Como último requerimiento, sabemos que cada materia tiene una serie de correlativas que deben conocerse para luego poder testear si la inscripción del alumno es correcta.

Modelo de Entidad Relación**Ejercicio 4: Diseño**

Para los siguientes dominios diseñar el *MER* teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ponerle nombres **significativos** a los tipos de entidades, las relaciones y los atributos.
- Poner los atributos donde corresponda (tanto en entidades como en relaciones). Tener en cuenta que toda entidad debe tener atributos.
- No pueden repetirse los nombres, tanto para tipos de entidades como para relaciones.
- Identificar las claves en todos los tipos de entidad.
- Determinar y asignar cardinalidades mínimas y máximas en el modelo.

a. Sistema de Delivery de “La Flauta Dulce”

La panadería y confitería “La Flauta Dulce” está organizando el delivery a sus clientes. Cada repartidor tiene asignada una sola zona (puede haber más de un repartidor por zona). Los repartidores tienen asignados varios clientes. Cada cliente puede ser atendido por más de un repartidor, o por ninguno. Cada repartidor usa una sola moto, y una moto es solamente usada por un repartidor.

De cada repartidor, sabemos el DNI, el nombre y apellido y los horarios (formado por día de la semana y rango de horas) en los que trabaja. De cada moto, sabemos la patente (única), la cilindrada, la marca, el modelo y la velocidad máxima. De cada cliente sabemos el DNI, la dirección, el nombre, y la fecha de nacimiento. De cada zona, el nombre único y el tamaño en km².

b. Frutería “La Madurita”

La frutería “La Madurita” solicita un sistema de gestión de pedidos de clientes.

Los Clientes son personas de las cuales conocemos su tipo y número de documento, nombre, apellido y una serie de teléfonos. Cada cliente solicita un Cajón de Productos, por eso queremos registrar la fecha de pedido, fecha de entrega y la forma de pago para cada solicitud, inclusive mantener un registro de todos los pedidos realizados.

La frutería ofrece Cajones de Productos a sus clientes, los mismos poseen un nombre (Ej: “Jolgorio Tropical”, “Verde que te quiero verde”, “Chupate esa mandarina”, etc.), una descripción y están compuestos por una serie de Productos, cada uno con una cantidad específica.

De los productos conocemos el nombre de la fruta a la que corresponde (Ej: “Frutilla”, “Manzana Verde”, etc.), el \$/kg y el proveedor. Un mismo tipo de fruta puede ser provisto por dos proveedores distintos, esto significa que podemos tener “Manzana Verde” del proveedor “ExpoFrut” y “Manzana Verde” del proveedor “ImpoFrut” y son dos productos distintos. Los tipos de fruta no se repiten para el mismo proveedor.

De los proveedores conocemos su nombre, domicilio y días de la semana que entrega mercaderías

Cuando nos quedamos sin un producto debemos reemplazarlo por otro, esto nos obliga a registrar cual producto reemplaza a cual otro (Por ejemplo, de faltar frutilla, se envía cereza).

c. Lavadero de Perros “La Pulga Limpia”

Un lavadero de Perros solicita un modelo de datos para un sistema de gestión de lavados.

Los perros pertenecen a clientes de los cuales conocemos su dni, nombre y apellido, teléfono y domicilio.

Los perros tienen un nombre, una descripción y un año de nacimiento, dos perros distintos de distinto cliente se pueden llamar igual, los nombres de los perros son únicos para un cliente, por ejemplo, Juan y Pedro pueden tener cada uno un perro llamado Toby, pero Juan no puede tener dos perros llamados Toby.

Queremos registrar los lavados de los perros, los datos involucrados son, fecha, hora, el código de batea (este es único), la lista de productos involucrados en el lavado, para estos últimos sólo nos interesa sus nombres, y el Empleado que realizó el lavado.

De los Empleados anotamos su DNI, nombre, email y fecha de nacimiento. Cada tanto un empleado tiene que cubrir a otro, hay que registrar para quién cubre a quién, la fecha y el motivo.

d. Mueblería “Pata de Palo”

En una mueblería “Pata de Palo” quieren controlar su producción, organizando la información que manejan en el negocio. Es por ello que nos cuentan cómo trabajan.

Se cuenta con un catálogo de muebles, de los cuales se conoce el nombre, el precio, si tiene promo y las dimensiones (alto, ancho y profundidad).

Cada mueble pueden venderse solo o con otros muebles (una mesa se puede vender sola o con sillas). Es importante en el negocio registre esta característica. Cabe resaltar que también se registra una sugerencia de cantidad de muebles con los que se pueden combinar. Por ejemplo: para una mesa cuadrada mediana se sugieren 4 sillas, para una mesa rectangular se sugieren 6. Para una cama matrimonial se sugieren 2 mesas de luz y 1 cómoda.

De cada mueble también se conoce la madera con las que se fabrica. Para construir un mueble se puede usar una clase de madera o varias. De las maderas se conoce el nombre, dureza y las empresas que las proveen. De estas empresas se conoce su nombre y números de contacto.

También se registran las órdenes de compra, de las que se necesita conocer: el mueble (o los muebles) que se compraron, el número de orden, la fecha, el cliente (que anota el nombre, un teléfono), la fecha estimada de entrega y la dirección de entrega (porque si es lejos, varía el costo) de la que se anota la calle y número, localidad y provincia.

e. Mundial Brasil 2014

Debido a la esperada y gran repercusión que tuvo el Mundial Brasil 2014, se quiere registrar la información de turistas “hinchas” que ingresaron al país y su participación en los partidos y en los *fun fests*. De un “hincha” sabemos su nombre, su DNI y su domicilio completo (nro, calle, localidad) y su nacionalidad.

Un hincha puede o no haber invitado a otros hinchas, pero cada hincha fue invitado por una sola persona.

También se quiere saber en qué hotel/es se hospedaron durante su estadía en Brasil. De los hoteles se conoce su id (único en todo el país), su nombre, su dirección y la cantidad de estrellas. En los hoteles se pueden haber hospedado varios hinchas y un hincha pudo haber estado hospedado en varios hoteles.

Como los brasileños estaban muy contentos con la llegada de tantos turistas, le regalaron a cada uno que ingresa al país un pack de cotillón para que alentaran a los equipos. Se desea registrar los packs entregados. Para esto, cada pack tiene un nombre que describe el conjunto de cotillón (ej: *Vuvuzelas remanentes del Mundial 2010*) y una lista enumerando los elementos que contiene. Había una cantidad limitada de packs, y cada hincha pudo conseguir varios packs, pero nunca varios del mismo nombre. También puede haber hinchas que no consiguieron ninguno. El nombre del pack de cotillón no es único, es decir que puede haber dos packs con el mismo nombre. Para que no haya confusiones ni pérdidas en los eventos cada hincha etiquetó su pack con su DNI.

Todos los hinchas querían ir a ver partidos, pero no todos lograron conseguir entradas. Los hinchas que consiguieron entradas consumieron cerveza en los partidos. Se quiere registrar la cantidad que toma cada hincha por partido, para luego hacer campañas concientizadoras.

Cada partido se jugó en un determinado estadio y fecha con varios árbitros, de los cuales sólo se quiere saber los nombres. También se registraron la cantidad de espectadores por cada partido.

Los hinchas que no pudieron ir a los estadios fueron a ver los partidos a las fun fest. De cada fun fest sabemos la ciudad donde se realizó, la duración y el código que identificó a la fiesta. En cada fun fest se televisó un sólo partido, pero el mismo partido se transmitió por más de una fun fest.

Adicionalmente sabemos que un partido fue jugado por dos equipos. De ellos se sabe el país de origen (que es único entre todos los equipos), la sede donde se hospedaron, cantidad de mundiales ganados y el nombre del DT. Los equipos jugaron varios partidos. Si un equipo llegó hasta la final habrá jugado 7 partidos; si se fue en grupos, la primera etapa de eliminación, jugó solo 3.

f. **StarTrek**

Queremos armar un modelo de una base de datos para un prototipo de juego basado en StarTrek.

En este modelo, inicialmente tenemos imperios, flotas y naves. Sabemos que cada nave pertenece a solamente una flota, y que cada flota es solamente de un solo imperio. A su vez, puede haber varios imperios, cada imperio tiene varias flotas, cada flota tiene varias naves. De cada imperio sabemos que tienen un código galáctico único en todo el sistema, un nombre y la temperatura promedio.

De cada flota, sabemos que tienen también un código galáctico único, hacia qué destino vuela (por ejemplo, el océano Indico, el Mar del Sur, o Andrómeda), y el conjunto de misiones que cumple en el imperio (por ejemplo, escolta, patrulla y ataque, o escolta y patrulla). Cada nave se identifica por un código único dentro de su flota, pero puede haber dos naves de diferentes flotas con el mismo código. También sabemos que cada nave tiene una velocidad máxima que puede desarrollar, la energía que tiene acumulada, el capitán, y las maniobras (que pueden ser varias) que sabe hacer. Cada nave tiene un solo capitán, puede haber capitanes sin nave asignada que también deben ser registrados. De cada capitán sabemos su identificación único en el sistema, el nombre y para qué imperio trabaja, en qué planeta nació. De las maniobras que pueden hacer las naves tenemos que registrar el nombre (que las identifica) y el consumo de energía que implica. Una maniobra la pueden saber hacer muchas naves, una sola, o ninguna.

Con respecto a los planetas, sabemos que se identifica por un nombre científico único en el sistema, y que tiene la población total, coordenadas galácticas, un nombre vulgar (por ejemplo, el planeta de nombre científico FM1073 tiene como nombre vulgar "Tierra"), nombre y altura de sus montañas más altas (puede ser una cantidad variable de montañas registradas para cada planeta). Adicionalmente sabemos que está enteramente ocupado por un imperio.

La población de cada planeta está dividida en varias razas, que también tienen cada una un nombre científico único. Tenemos que registrar en qué planeta/s está presente cada raza, y para cada uno, qué porcentaje de la población del planeta representa esa raza; p.ej., los etruscos son el 84 % de la población del planeta FM1073 y el 28 % de la población del planeta FM959. Como último requerimiento, nos interesa saber las habilidades principales de cada raza, que las representamos con una simple frase, p.ej. los etruscos se especializan en "hacer pizza", "comer sushi" y "jugar a las cartas".

g. **Conectar/Igualdad**

El programa *Conectar/Igualdad* del Ministerio de Educación ha permitido que los docentes de escuelas primarias y secundarias reciban una computadora para desarrollar sus tareas docentes.

De cada docente, sabemos su DNI (único), nombre y apellido, domicilio y fecha de nacimiento, y en qué materias dicta clases. A su vez, sabemos que cada computadora tiene un identificador único, capacidad RAM de memoria, y su disco rígido, del cual sabemos la marca y capacidad.

Cada computadora, a su vez, tiene instalados al menos una o varias aplicaciones, de las cuales sabemos su nombre y número de versión (ambos atributos combinados permite identificar cada aplicación en forma unívoca), el distribuidor oficial y cuánta capacidad de disco necesita para ser instalado.

Una aplicación puede no estar instalada en una computadora, pero puede estar instalada en varias computadoras.

Un solo docente tiene asignada una sola computadora, y una computadora es utilizada por un solo docente.

A su vez, se sabe que los docentes dictan varios talleres con las computadoras asignadas. Cada taller tiene un nombre, una duración y los recursos que necesita (proyector, pantalla, wifi, etc.). El nombre del taller no es único y puede repetirse entre diferentes talleres. Sin embargo, cada taller es dictado por solamente un docente.

Los talleres se dictan en diferentes escuelas del país. En una escuela, se dicta al menos un taller, y pueden dictarse varios. El mismo taller puede dictarse varias veces en la misma escuela en diferentes fechas, y nos interesa tener registro de cada fecha en la que se realizó cada taller. A su vez, un taller se dicta en varias escuelas, pero puede haber talleres que no se dictaron nunca.

De las escuelas, sabemos el número y la localidad (combinación que la identifica en forma únivoca), orientaciones (si es bachillerato, técnico, comercial, etc. o combinación de las orientaciones), domicilio formado por calle y número, y el nombre del director.

Cada docente se conecta a los servidores habilitados por el Ministerio de Educación. Un docente se conecta a un solo servidor, pero un servidor puede tener información de varios docentes. De cada servidor, sabemos el IP (único), nombre, capacidad del disco rígido, marca y oficina en la que se encuentra en el ministerio. Cuando un servidor deja de funcionar, puede ser reemplazado por uno o varios servidores, y un servidor puede reemplazar también a uno o varios servidores. En el caso de los reemplazos, necesitamos saber en qué períodos (fecha de inicio y fecha final) se produjo.

h. **Game of Thrones**

Tenemos un amigo que está interesado en ver la serie *Game of Thrones*, pero para entender mejor de qué se trata, nos pidió ayuda, y consideramos que la mejor manera de explicar una historia tan compleja es armar un modelo de base de datos.

Empezaremos hablando de los personajes. De un personaje sabemos su nombre, su año de nacimiento, si es bastardo o no, y cuál es su estatus (un personaje puede estar 'vivo', 'muerto' o 'inactivo', es decir que hace mucho que no se sabe nada de éste). Un personaje se identifica unívocamente con su nombre y su año de nacimiento. Por ejemplo, un personaje es Brandon Stark, nacido en el año 290, y otro es su tío, Brandon Stark, nacido en el año 262. Podemos afirmar que no hay dos personajes con el mismo nombre que hayan nacido el mismo año.

Los personajes de *Game of Thrones* pertenecen a familias conocidas como casas. De una casa conocemos su nombre, que es único, su lema, la descripción de su emblema (compuesto por un animal y un color), la fecha en la que se fundó, y la religión que profesan. Cada personaje pertenece a solamente una casa, pero lógicamente una misma casa puede contener a uno o varios personajes.

Una casa está establecida en un solo reino, del cual conocemos su nombre (que es único), la cantidad de habitantes que contiene, el espacio geográfico que ocupa (que está formado por el continente, y la posición en ese continente ('Norte', 'Sur', etc.)) y las ciudades que la conforman, que pueden ser varias. Sabemos que en un reino hay como mínimo una casa pero que puede haber muchas casas.

En cada reino hay castillos, estos tienen un nombre, el tipo de fortificación que tienen y con cuántos sirvientes cuentan. En un reino hay como mínimo un castillo, pero puede haber muchos. Sabemos que los nombres de los castillos pueden repetirse entre diferentes reinos, pero no en el mismo. Adicionalmente, sabemos que un castillo le pertenece a un solo reino.

Es bien sabido que en este universo fantástico hay constantes luchas por el poder, y las casas pelean entre sí. Una casa puede haber participado de más de una guerra, pero también puede no haber participado de ninguna guerra. Nos interesa registrar las guerras, de las cuales sabemos el lugar y año donde se iniciaron, y la cantidad de muertes debidas a esa guerra. No hay dos guerras que hayan iniciado en el mismo año en el mismo lugar, pero sí se puede haber dado dos guerras en diferentes años en el mismo lugar, o dos guerras en diferentes lugares en el mismo año. En una guerra se involucran, como mínimo, dos casas, pero pueden pelearse entre muchas de ellas. Para cada casa debemos poder conocer si ganó una guerra en la que haya participado.

Otro aspecto que conocemos de los personajes son sus profesiones. Estas se identifican por el nombre, pero además sabemos el tipo de profesión, y los maestros que la enseñan. Pueden haber personajes sin ninguna profesión, o con varias. A su vez, una profesión puede no ser ejercida por nadie, o por muchos. Cuando un personaje desempeña alguna profesión, se conoce cuándo comenzó a hacerlo. No todos los personajes son humanos, existen muchas otras especies en este universo, y de cada una de ellas sabemos su nombre científico, la cual las identifica, las habilidades que distinguen a esta especie, si es hostil y si todavía sigue existiendo. De una especie pueden no existir personajes, o puede haber varios, pero un personaje sólo puede ser de una especie.

Por último, el linaje y las relaciones familiares son un aspecto vital de la serie, por lo que nos interesa conocer qué personajes son los padres de otros (por ejemplo, Eddard Stark nacido en 263 es padre de Robb Stark nacido en 283, Cersei Lannister nacida en 266 es madre de Joffrey Baratheon, nacido en 286, etc.). Por supuesto, pueden haber personajes que no tengan hijos, o muchos. Por otra parte, de cualquier personaje se conoce a lo sumo a su padre y a su madre, aunque también es posible que no se conozca a uno de ellos o a ninguno.

Ejercicio 5: De Modelo Entidad-Relación a Modelo Relacional

Los siguientes ejercicios presentan un enunciado y el Modelo de Entidad/Relación correspondiente. Para cada ejercicio, se pide aplicar el Modelo Relacional, identificando claramente las claves primarias (PK), claves foráneas (FK), y las restricciones (supuestos semánticos) que correspondan en lenguaje natural.

1. Fábrica de Pelotas “Golazo”

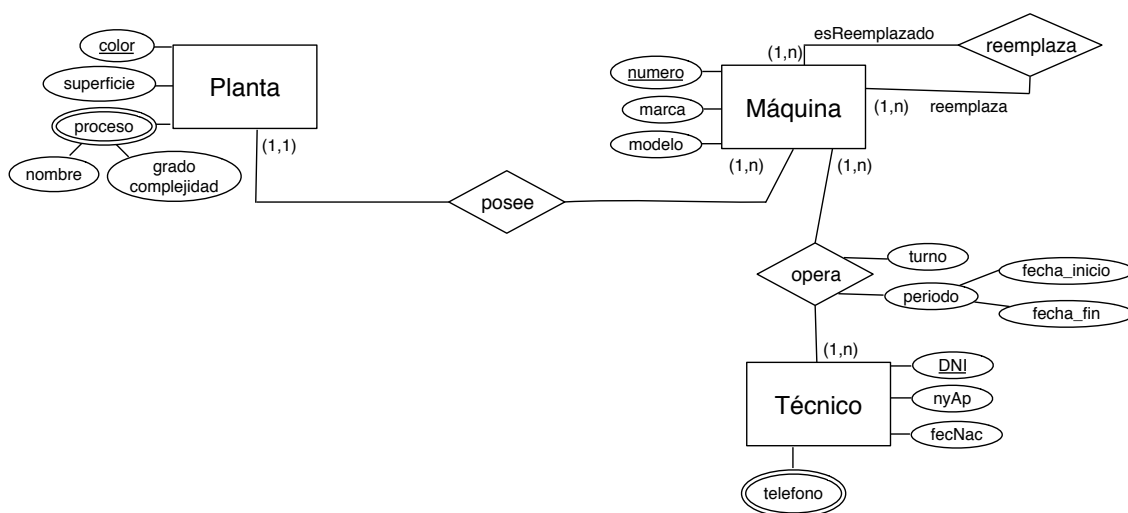
Solicitan nuestros servicios para resolver el almacenamiento de datos de un sistema de gestión de la producción de una fábrica de pelotas. La fábrica se compone de una serie de plantas, cada una identificada por un color. De las plantas conocemos la superficie en metros cuadrados y la lista de procesos que se llevan a cabo dentro de ellas; de estos procesos sólo conocemos su nombre y un grado de complejidad asociado.

Dentro de cada planta se encuentran las máquinas. Cada máquina es de una marca y un modelo, y se identifica por un número; este número es único a lo largo de todas las plantas.

Cada máquina es operada por técnicos, debemos conocer en qué rango de fechas los técnicos estuvieron asignados a esa máquina, y además en qué turno (mañana, tarde o noche).

De los técnicos conocemos su DNI, nombre, apellido y fecha de nacimiento, aparte de una serie de números telefónicos de contacto.

Existen situaciones normales en las que una máquina sale de servicio y debe ser reparada, lo único que nos interesa conocer aquí es cuál otra máquina está asignada para tomar el trabajo que ella no puede realizar.



2. Sistema de Ventas

Se quiere diseñar una BD que permita registrar las ventas de una empresa. Específicamente, esta empresa necesita llevar un control de proveedores, clientes, productos y ventas.

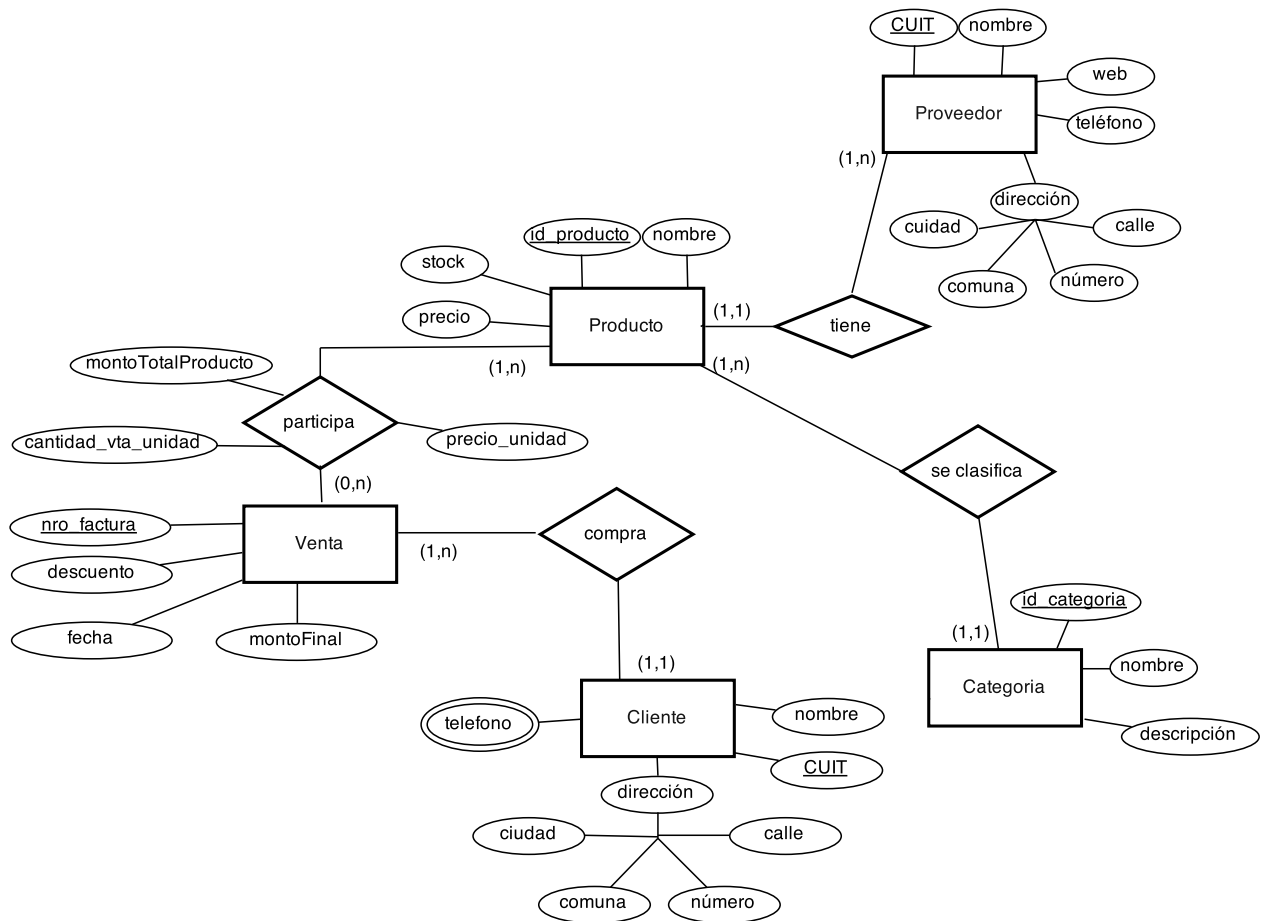
Un proveedor se modela con CUIT, nombre, dirección, teléfono y página web. Un cliente también se modela con CUIT, nombre y dirección, pero puede tener varios teléfonos de contacto. De cada dirección, nos interesa su calle, número, comuna y ciudad. Tanto para los proveedores como los clientes, el CUIT es un valor único (equivalente al DNI).

De los productos, sabemos que tienen un identificador único, nombre, precio actual, stock y nombre del proveedor que los comercializa. Además se organizan en categorías, y cada producto se clasifica solamente en una de ellas, pero sin embargo una categoría clasifica varios productos. De ellas nos interesa saber su id, nombre y descripción.

Sabemos que un producto es comercializado por varios proveedores, pero que un proveedor provee un solo producto.

Por razones de contabilidad, se debe registrar la información de cada venta, las cuales tienen un número de factura (que es único), fecha, cliente, descuento y monto final. A su vez, sabemos que una venta se

compone de varios productos, y por eso nos interesa el precio al momento de la venta del producto, la cantidad vendida y el monto total por él. Tenga en cuenta que un producto puede estar en varias ventas, pero que podemos tener un producto que no haya sido vendido. Adicionalmente, sabemos que cada cliente puede realizar varias ventas, y en una venta solamente participa un cliente.



3. Cadena de Deportes

Una cadena de casas de deportes desea realizar una base de datos para manejar sus sucursales, empleados, productos y clientes.

De las sucursales se sabe el número único que la identifica dentro de la cadena, el domicilio y la ciudad.

De los empleados el legajo, el nombre, el dni, el domicilio (calle, número y ciudad) y los números de teléfono en los cuales puede ser contactado.

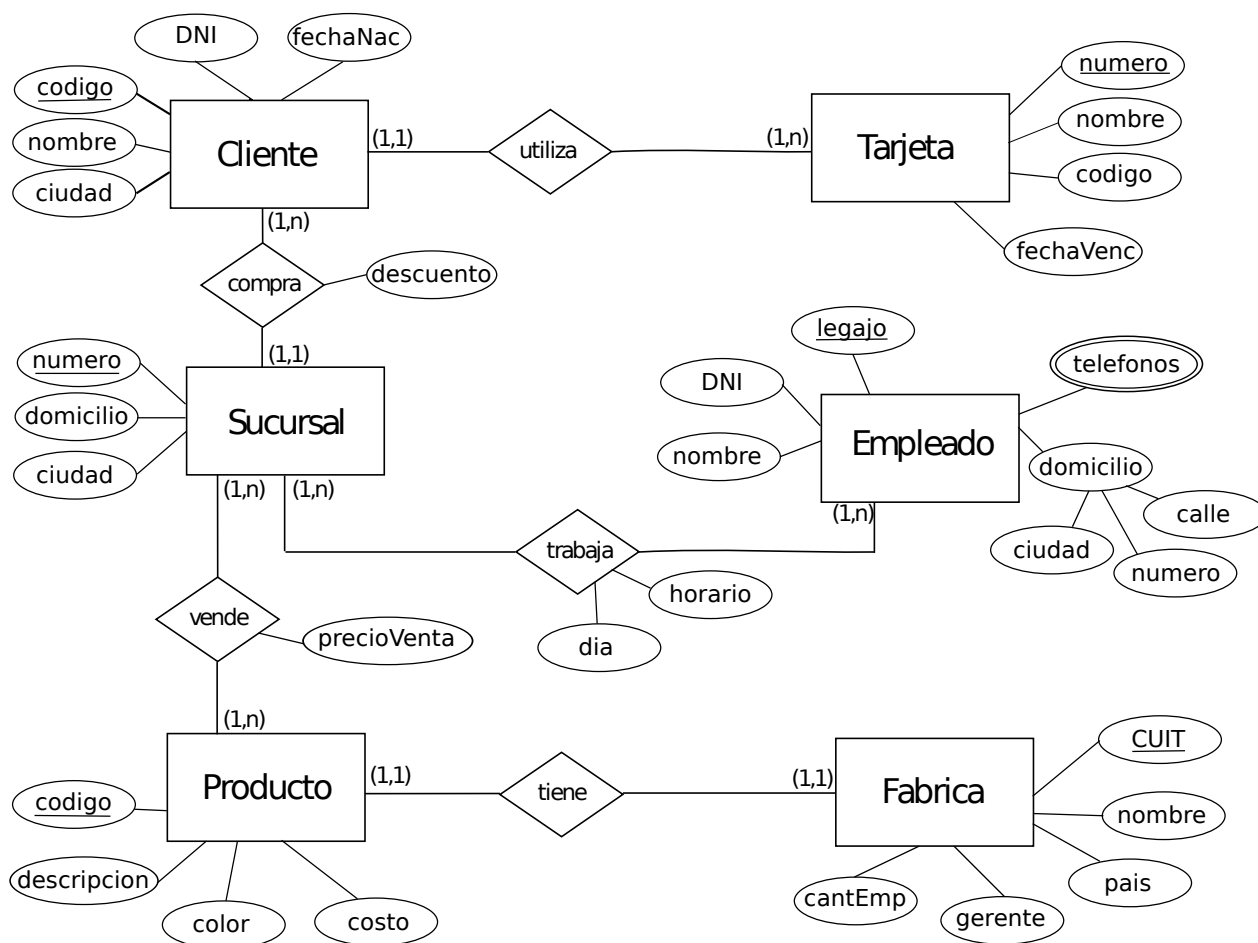
Los empleados trabajan en diferentes sucursales en diferentes días de la semana y en cada sucursal tiene asignado un horario en particular, que puede no ser el mismo en diferentes sucursales. Por ejemplo, el empleado GBA trabaja los lunes de 9hs. a 18hs. en la Sucursal 1, y los martes de 10hs. a 20hs. en la Sucursal 2. En cada sucursal trabajan varios empleados.

De los productos se conoce un código, una descripción, un color y un costo fijo de fabricación. A su vez, existen también las fábricas que son identificados con CUIT, nombre, país de origen, cantidad de empleados y nombre de gerente. Cada producto es fabricado en una sola fábrica, y cada fábrica solamente realiza un tipo de producto. El costo fijo de fabricación no depende de la fábrica.

Cada sucursal puede vender varios productos, y a su vez, cada producto puede ser vendido por varias sucursales. Cada sucursal establece cuál es el precio del venta del producto que ofrece. Es decir, un mismo producto podría tener diferentes precios en diferentes sucursales.

De los clientes se conoce el código de cliente, el dni, el nombre, la fecha de nacimiento y la ciudad en la que vive. A su vez, también sabemos que cada cliente puede utilizar varias tarjetas de crédito, que son identificadas por el nombre de la tarjeta, el número, el código de seguridad y la fecha de vencimiento.

Cada cliente solamente realiza compra en una sola sucursal, y en una sucursal pueden comprar varios clientes. Cada sucursal le ofrece a sus clientes un descuento fijo por su fidelidad en las compras.



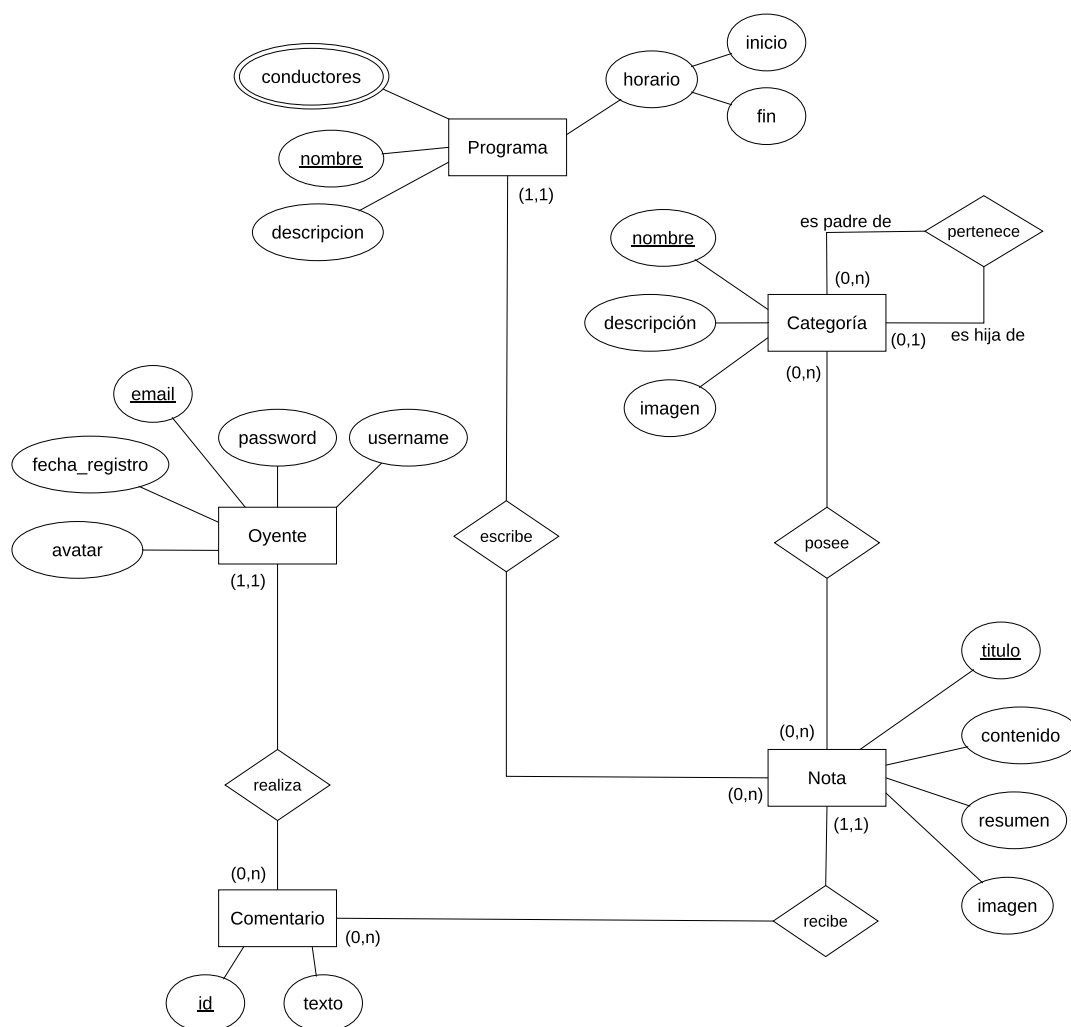
4. Sistema de Blogs

Una importante radio decide realizar un sistema de blogs para que cada uno de sus programas escriba notas que puedan resultar de interés a los oyentes. Para ello cuentan con un Modelo Entidad-Relación en el cual se identifican las siguientes entidades del dominio que van a manejar.

En primer lugar contamos con los programas, de los mismos conocemos el nombre (único), descripción, la lista de conductores y un horario compuesto por la hora en la que inicia y la hora en la que termina. Estos programas son los que escriben las notas, de ellas conocemos su título (único), contenido, una imagen y un resumen de la misma para mostrar en los listados de notas. Un programa puede escribir muchas notas pero cada una esta escrita solo por un programa.

Para diferenciar las notas en distintos grupos, el sistema cuenta con la posibilidad de asignar categorías a las mismas. De ellas conocemos el nombre (único), descripción y una imagen que la identifica. Una ventaja que tiene el sistema de categorías es que se pueden crear jerarquías muy fácilmente, esto quiere decir que una categoría puede pertenecer a otra, por ejemplo, podría existir la categoría "Arte" y esta a su vez contener dos categorías hijas "Música" y "Pintura".

Para lograr interacción con los oyentes, el sistema permite que los mismos se registren y comenten las notas. De los usuarios conocemos su username, password, fecha de registro, avatar y un email el cual solo puede registrarse una vez. Los comentarios poseen un numero de id y el texto que lo compone.



5. Sistema de un Centro Cultural

Un centro cultural quiere desarrollar un sistema para mantener y consultar la información de la historia de la música. Para esto se organiza la información por épocas, de las cuales se sabe el nombre único, diferentes características relevantes, el período (año de comienzo y año final) y los géneros musicales de la época.

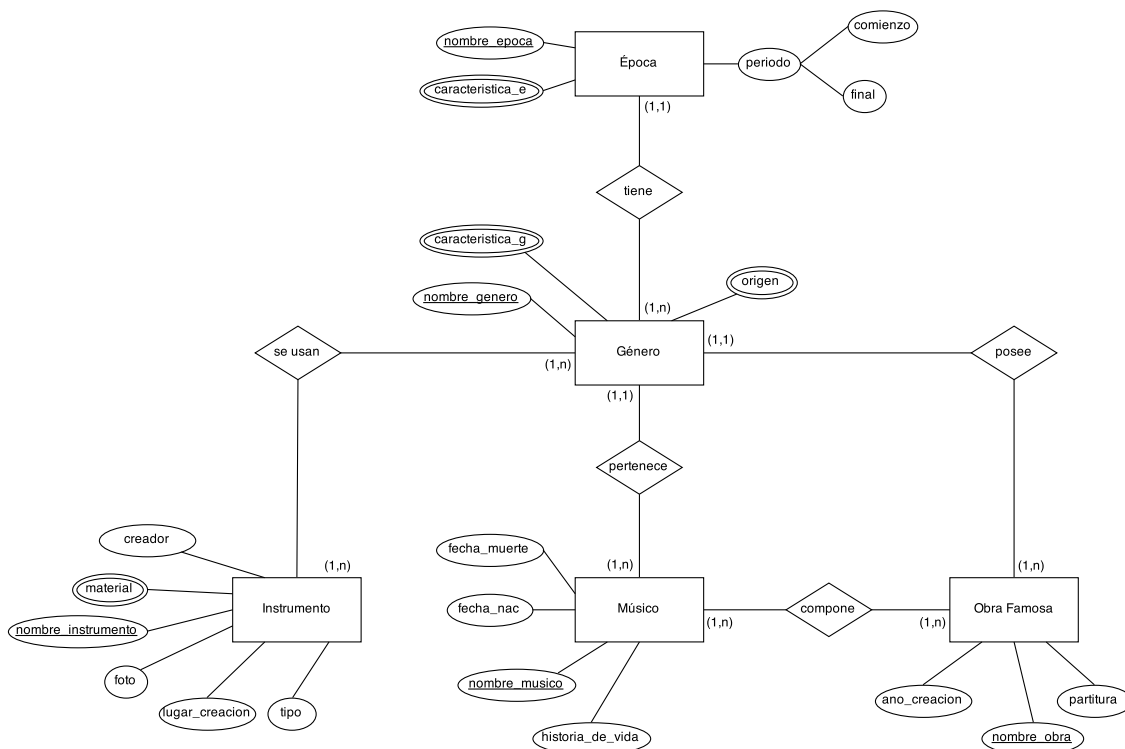
A su vez, de cada género, se quiere saber su nombre único, diversas características, sus orígenes, los músicos asociados a ese género y los instrumentos que intervenían en la ejecución de ese género.

Sabemos que una época tiene varios géneros, pero que un género pertenece a una sola época.

De cada músico, se sabe el nombre único, fecha de nacimiento, fecha de muerte y una historia de su vida. Un género tiene varios músicos, pero un músico pertenece a un solo género.

De cada instrumento musical se tiene el nombre único, una foto, el lugar donde se creó, quién fue el creador, el tipo de instrumento (viento, teclado, etc.) y los materiales con que se hace. En un género se usan varios instrumentos, y un instrumento aparece en varios géneros.

Adicionalmente, se quiere conocer la lista de obras famosas que se hicieron dentro de un género. De las obras famosas, se conoce un nombre único, el año en que se hizo, los músicos autores y la partitura. Tenga en cuenta que una obra famosa pertenece a un solo género, que una obra famosa la componen varios músicos y que un músico compone varias obras.



6. ★ Rincón de Lectura

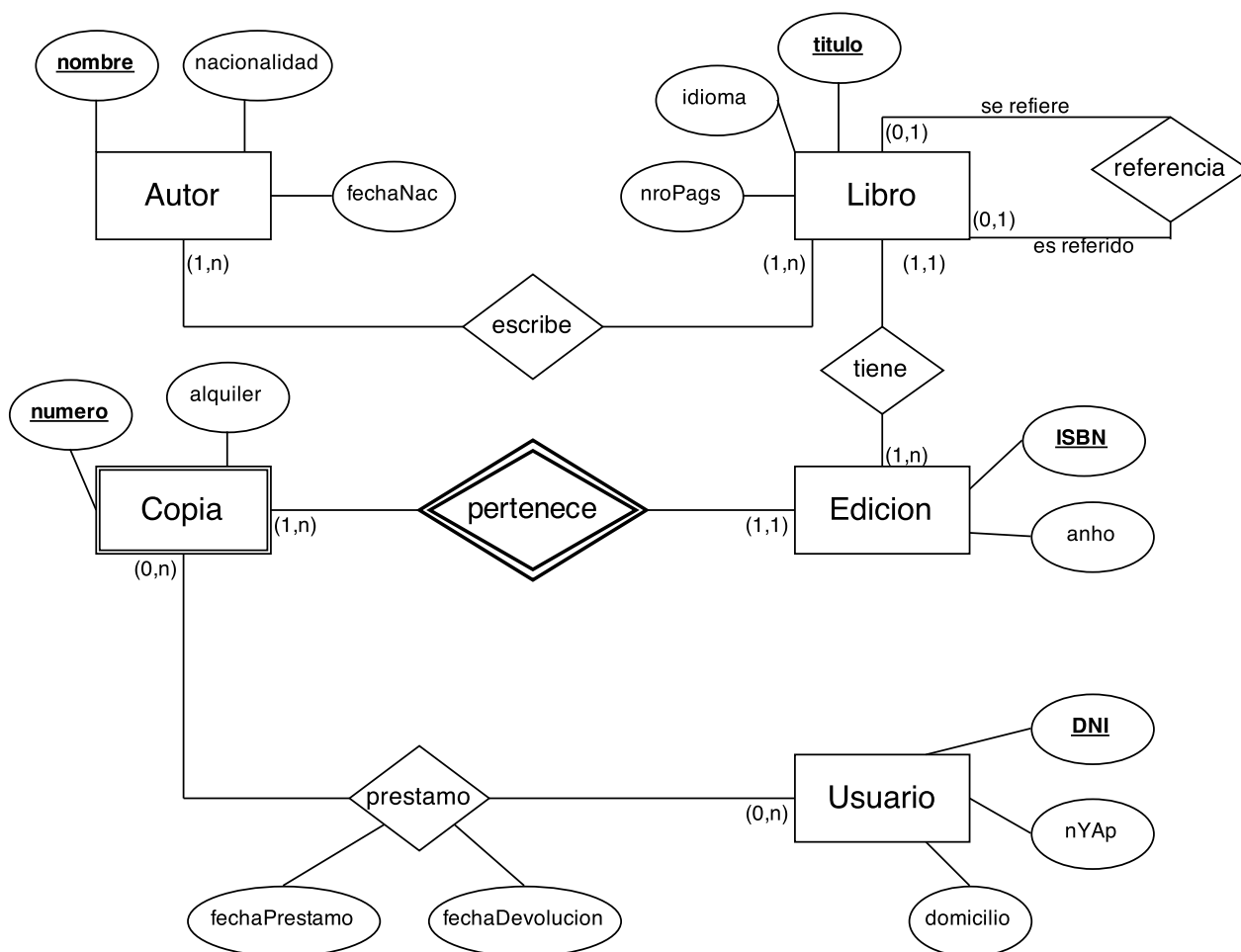
Nos piden ayuda para modelar el sistema de una biblioteca, brindándonos la siguiente información.

Los libros son escritos por autores de los cuales conocemos su nombre, su nacionalidad y su fecha de nacimiento. Los nombres de los autores no pueden repetirse. Además, sabemos que los libros cuentan con un título único, el idioma y su número de páginas. Adicionalmente, sabemos que cada libro tiene ediciones, de las cuales sabemos el año y el ISBN (que no puede repetirse).

La biblioteca realiza préstamos de distintas ediciones a usuarios. De cada préstamo, sabemos el número de la copia del libro prestado y el precio del alquiler, mientras que de los usuarios sabemos su DNI, su nombre y apellido y su domicilio. También queremos registrar la fecha del préstamo y la fecha de devolución de las transacciones realizadas.

Tenga en cuenta la siguiente información adicional:

- Un autor escribe muchos libros y un libro puede ser escrito por muchos autores.
- Un libro puede tener muchas ediciones.
- Una edición tiene muchas copias, pero cada copia pertenece a una edición.
- Una copia pudo haber sido prestada a muchos usuarios y muchos usuarios pueden haber pedido la misma copia en momentos distintos.
- En algunos casos un libro puede hacer referencia a otro libro, pero solo a uno, lo mismo en el caso inverso.
- Las copias tienen un número único dentro de cada edición, pero el mismo puede repetirse dentro de otras ediciones.

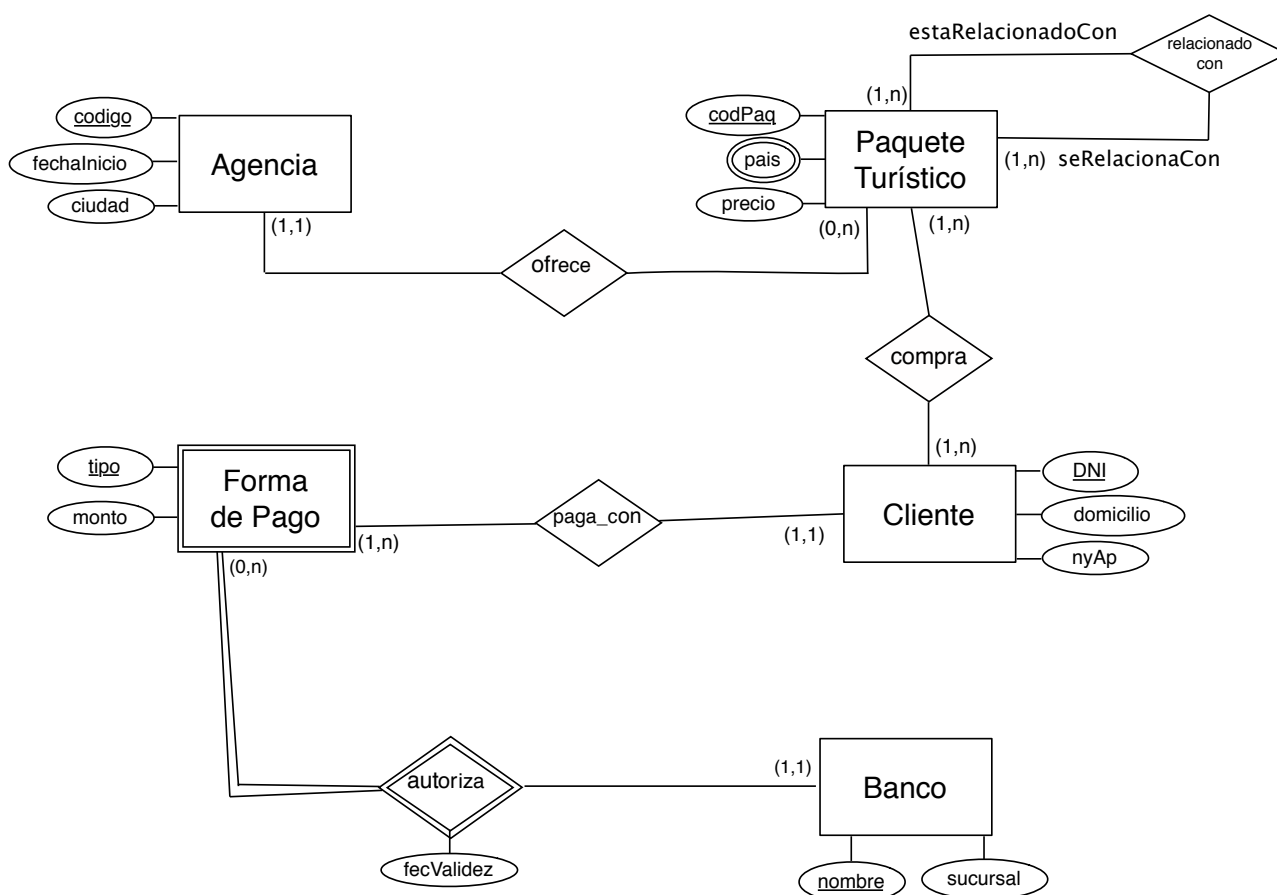


7. Agencia de viajes

Se quiere realizar una base de datos para llevar la información de varias agencias de viajes. De cada una se conoce su código, la fecha de inicio de actividades y su ciudad.

Cada agencia ofrece paquetes turísticos, los cuales tienen un precio y destinos a varios países. Se identifican por un código de paquete. Un paquete puede estar relacionado con uno o más paquetes a modo de combo (ejemplo: viaje a Disney + crucero por el Caribe). Cada paquete es propio de su agencia, no puede ser vendido en otra.

Los paquetes son comprados por clientes, los cuales tienen un nombre, domicilio y son diferenciados por su DNI. Estos clientes tienen varias formas de pago, de las cuales conocemos su tipo y el monto a pagar. Los medios de pago son autorizados por un solo banco, de los cuales sabemos que poseen un nombre -que es único- y sucursal. Al autorizar los pagos, se establece una fecha de validez.



8. Sistema de Farmacia

Debemos diseñar un sistema para registrar las farmacias en diferentes ciudades de nuestro país.

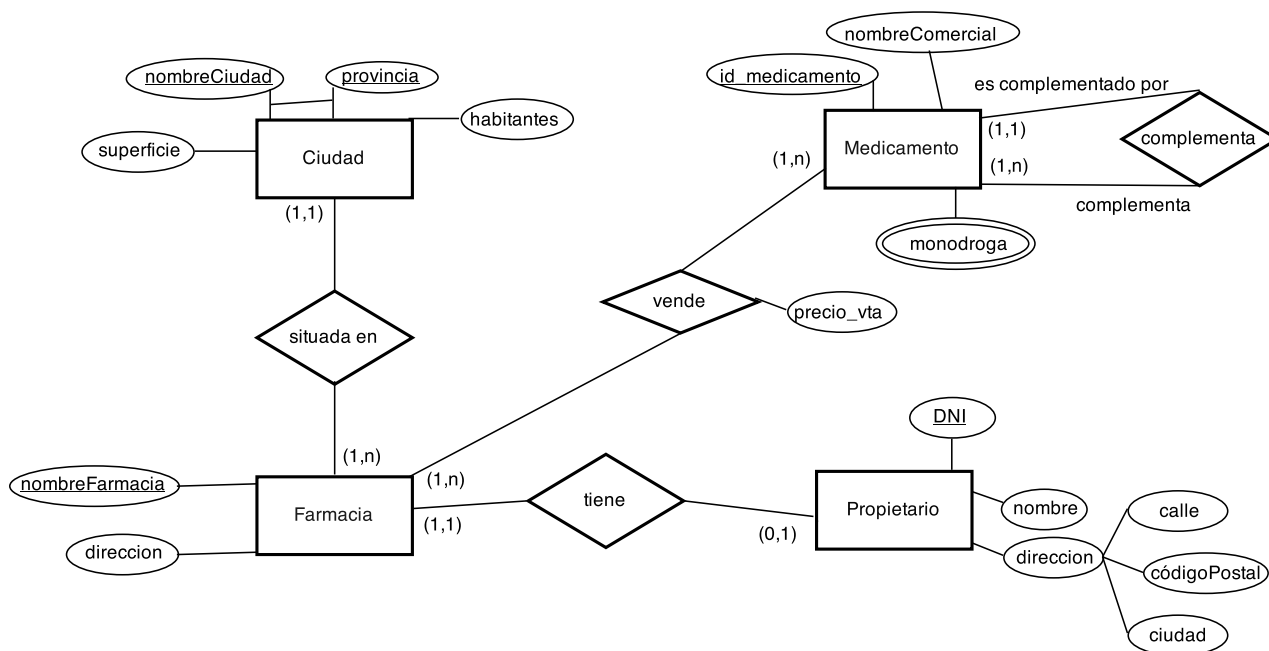
Sabemos que cada farmacia tiene un nombre (único en todo el sistema) y un domicilio. Cada farmacia se ubica en una sola ciudad, pero en una ciudad hay varias farmacias. De cada ciudad, sabemos el nombre, la provincia en la que se encuentra, la cantidad de habitantes y la superficie. Cada ciudad se identifica con el nombre y la provincia.

Conocemos también que cada farmacia puede tener un propietario, y que cada propietario tiene solamente una farmacia. Tenga en cuenta que puede haber farmacias sin propietario. De los propietarios, conocemos el DNI (único), su nombre y su domicilio, compuesto por calle, número, código postal y ciudad.

Cada farmacia, a su vez, vende varios medicamentos y un medicamento se vende en varias farmacias. De cada medicamento conocemos su id único, su nombre comercial y las drogas de las cuales se compone.

Cada farmacia vende un medicamento a un precio determinado, que no necesariamente es el mismo en diferentes farmacias.

Como último requerimiento, un medicamento puede complementar a otros medicamentos, pero sabemos que cada medicamento puede ser complementado por un solo medicamento.



9. Biblioteca

Una reconocida Biblioteca se encuentra en la etapa de modelado de su base de datos. A continuación se enumeran los datos considerados al llevar adelante su diseño.

Los libros son uno de los componentes más importantes. De cada uno de ellos nos interesa registrar su título (único entre todos los libros) y género al que pertenece. Además posee un conjunto de reseñas, que se encuentran conformadas por la revista donde apareció, la fecha y su texto descriptivo.

Un libro tiene referencias hacia otros libros. Todo libro tiene al menos una referencia, y además es referido al menos una vez en otro libro (no hay libros que no sean referidos, ni libros que no tengan referencias).

Todo autor escribe al menos un libro, y a su vez todo libro tiene al menos un autor. De ellos interesa saber su nombre (que es único, no hay dos autores con el mismo nombre), su nacionalidad y año de nacimiento.

Un libro tiene además al menos una edición. De ellas interesa el año, el ISBN (un identificador único entre ediciones de libros), y además su idioma.

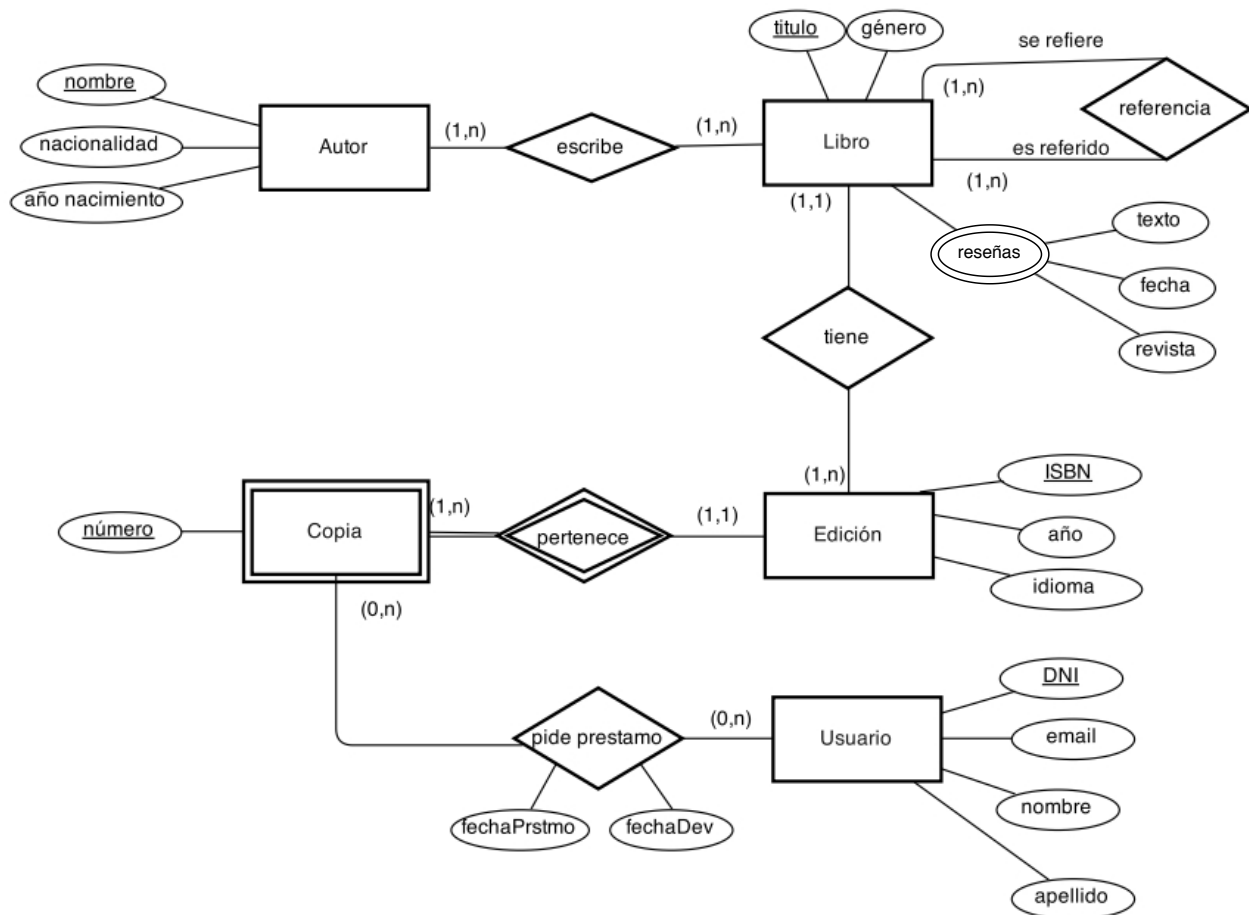
Las ediciones tienen como mínimo una copia, aunque las más demandadas tienen varias copias. Cada copia se diferencia por su número, aunque este número por sí solo no basta para diferenciarla: es necesario conocer además la edición a la que pertenecen.

Finalmente, las copias son las que serán pedidas en préstamo por los usuarios. Un usuario pide prestada una copia en una fecha específica, y en ese momento se le asigna una fecha de devolución. Del usuario se

conoce el DNI (que lo identifica de otros usuarios), su nombre, su apellido y un email. Un usuario puede no pedir copias. A su vez, puede que una copia nunca sea pedida en préstamo.

Responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué problema de consistencia aparecería si Autor fuera un atributo de Libro, en lugar de ser una entidad separada?
- ¿Cómo representarías en el modelo la relación de maestro-discípulo entre autores? ¿Qué relación tiene esto con la decisión de cómo modelar los autores discutida en la pregunta anterior?
- ¿Qué diferencia hay entre las traducciones al modelo relacional de las relaciones Tiene y Escribe? ¿A qué se debe esta diferencia?



10. Hinchas de Brasil 2014

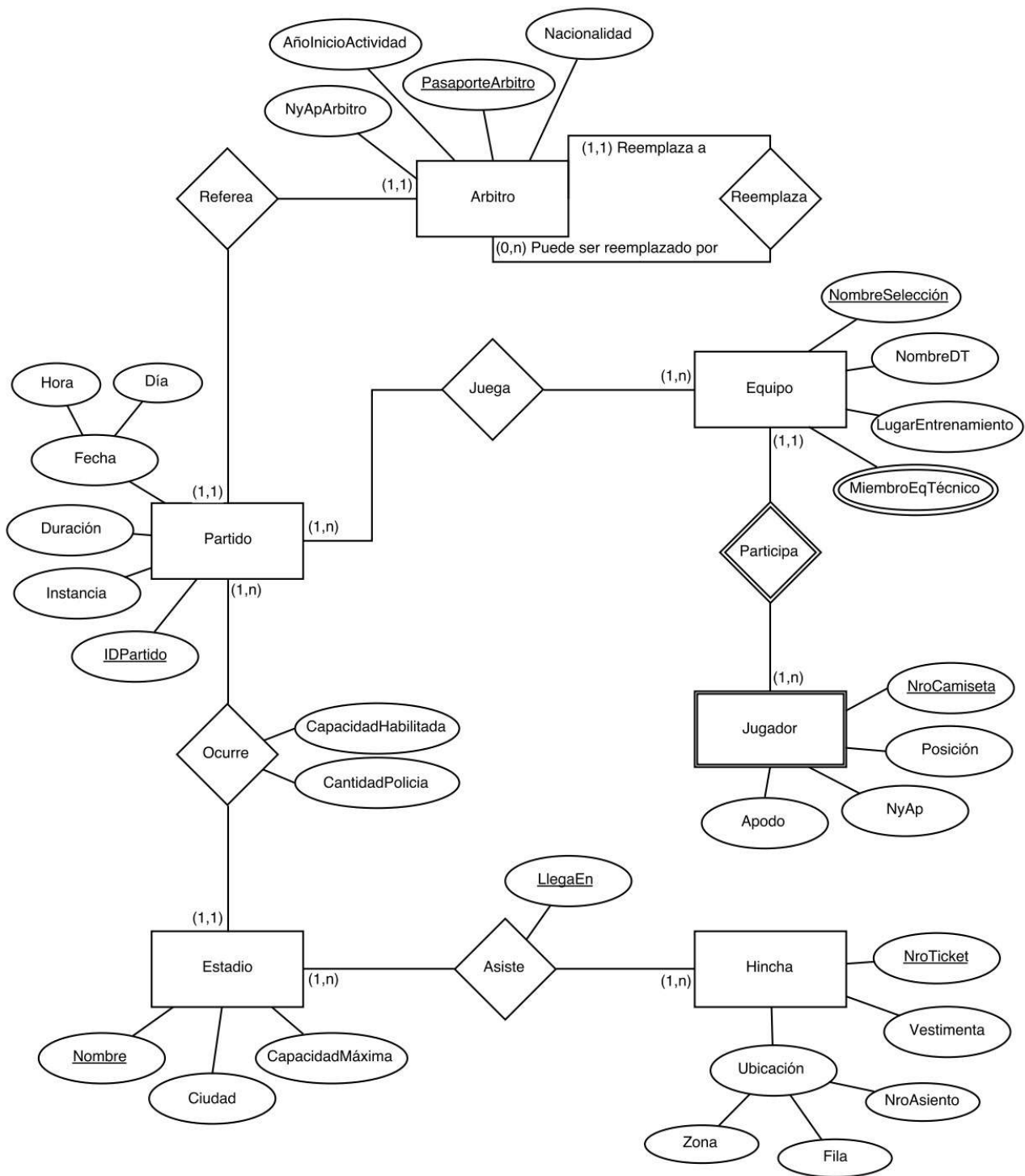
Una página web de estadísticas deportivas desea realizar una base de datos para manejar la información de los partidos, equipos e hinchas que visitaron Brasil durante el mundial en el 2014.

Sabemos que los partidos tienen un ID que los identifica en el sistema, así como también la instancia del torneo que se jugó en dicho partido (fase de grupos, octavos, etc.), la duración y la fecha en la que se jugó, compuesta por el día y la hora, el árbitro que dirigió ese partido y los equipos que jugaron el mismo.

De los árbitros conocemos su pasaporte, de que país son, el año en el que inició la actividad y su nombre y apellido, como también que árbitro reemplaza a cual en caso de lesión o enfermedad; sabemos que un árbitro puede ser reemplazado por varios y que un árbitro reemplaza solo a uno.

De los equipos que participan en los partidos conocemos el nombre de la selección, que es único entre el resto de las selecciones, el nombre del DT de esa selección, el lugar donde entrena y el cuerpo técnico que la compone, también conocemos los distintos jugadores que forman parte de las selecciones, de los que sabemos su número de camiseta, que los distingue dentro de un equipo, la posición que ocupan en la cancha, su nombre y apellido y el apodo de cada uno; es sabido que durante un mundial un jugador representa a un solo país y que en distintas selecciones puede haber jugadores con el mismo número. Al ser un mundial, un equipo puede jugar como mínimo tres partidos (quedo eliminado en fase de grupos) o llegar hasta siete (llegó a la final).

En este sistema los estadios son sede de distintos partidos, de los mismos conocemos su nombre, la ciudad en la que se encuentran, su capacidad máxima y también la capacidad habitada y la cantidad de policías que se hacen presente en cada partido; también sabemos que los distintos hinchas pueden visitar los estadios (a los que llegan en distintos medios de transporte), los cuales reciben una gran cantidad de hinchas por partido, de ellos conocemos el número de ticket de cada uno, la vestimenta y la ubicación (compuesta de zona, fila y número de asiento) que tiene cada uno. Adicionalmente, sabemos que un partido se juega solo en un estadio y que en un estadio pueden jugarse muchos partidos.



11. Realice el Modelo Relacional del Ejercicio **"Fan Fest"** del Ejercicio 1.
12. Realice el Modelo Relacional del Ejercicio **"StarTrek"** del Ejercicio 1.
13. ★ Realice el Modelo Relacional del Ejercicio **"Game of Thrones"** del Ejercicio 1.