



# Tarea para BD03. Actividades Bloque III

## EJERCICIO 1: HOSPITAL

Con el objeto de crear un **software** para la administración de un hospital, se pretende diseñar una base de datos. Tras un estudio de la información existente en dicho centro, se obtuvieron los siguientes datos:

- En el hospital se almacena información relativa a los **enfermos**: código de enfermo, nombre, dirección, DNI, fecha de nacimiento, teléfono de contacto.
- También se almacena la información relativa a los **trabajadores** del hospital (médicos y enfermeras), de los que se desea conocer: Nombre, dirección, DNI, sueldo, teléfono de contacto. En el caso de los médicos, además se desea conocer la especialidad.
- Los enfermos están alojados en **habitaciones**, siendo una habitación asignada al enfermo en la fecha que se hospitaliza y deja de estar asignada en la fecha de salida.
- En una misma habitación, puede haber más de un enfermo.
- Para cada habitación se almacena el número de camas y se anotan observaciones.
- Las habitaciones pertenecen a las distintas plantas del hospital.
- Para cada planta se almacena el número de habitaciones y la especialidad de la planta.
- Los enfermos son curados por médicos según la especialidad. Dichos médicos pueden curar a varios enfermos.
- Existe un conjunto de enfermeras. Cada enfermera, está asignada a una única planta.
- Para cada enfermo existe un conjunto de diagnósticos emitidos por los médicos que los curan.

Para cada diagnóstico del enfermo, se guarda la fecha del diagnóstico, y el informe, junto con el código correspondiente. Cada diagnóstico es emitido por un único médico.

Se pide realizar el análisis y obtener el diagrama E/R (habrá que indicar, según notación, las entidades, los atributos, las relaciones, y las claves primarias de las entidades).

Transformar al modelo relacional.



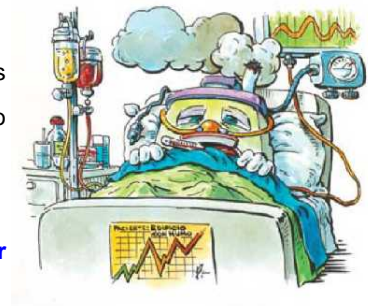
# SOLUCIÓN

## EJERCICIO 1: HOSPITAL

Vamos a ir paso a paso siguiendo las instrucciones que hemos dado en la unidad.

### ■ IDENTIFICANDO ENTIDADES Y RELACIONES.

Empezamos **identificando las entidades**, para ello leemos el texto e intentamos identificar los sustantivos que puedan representar algo importante en nuestro sistema de información. En este caso un hospital.



Después de una primera lectura nos encontramos con **Enfermo, Trabajador (Medico, Enfermera), Habitación, Planta** y **Diagnostico** como posibles entidades.

**¿Podríamos considerarlas todas como entidades fuertes, o hay alguna que en principio pueda ser una entidad débil?**

Si leemos con detenimiento, la entidad **Diagnostico** podría ser una entidad débil que depende de **Enfermo**, y en efecto así es, puesto que si desaparece una instancia de la entidad **Enfermo**, no tiene sentido la existencia de ningún **Diagnostico** para ese paciente... luego **Diagnostico** depende débilmente de **Enfermo**.

También podemos considerar **Habitación** como una entidad débil con respecto a **Planta**, si por algún motivo se cierra una **Planta**, desaparecen todas las **Habitaciones** de esa **Planta**, además, si nos paramos a pensar, normalmente la **Habitación** 423, será la **Habitación** número 23 de la **Planta** 4a.

Continuamos nuestro estudio **identificando las relaciones**, para ello volvemos a leer el texto.

**¿De qué manera se relacionan las entidades que hemos descubierto en el paso anterior?**

Claramente tenemos que:

- **Enfermo** se relaciona con **Habitacion** mediante **esta\_alojado**.
- **Habitacion** se relaciona con **Planta** mediante **ubicada**.
- **Planta** con **Enfermera** mediante **asignada**.
- **Medico** con **Diagnostico** mediante **emite**.



## ■ IDENTIFICANDO CARDINALIDADES DE ENTIDADES Y RELACIONES.

Ahora que ya sabemos cuáles son las entidades y las relaciones implicadas, **¿cómo calculamos la cardinalidad de las entidades y por consiguiente de las relaciones?**

Muy sencillo, haciéndonos la siguiente pregunta para cada entidad: **¿con cuántas instancias de la entidad que nos interesa, participa en la relación en estudio?** La respuesta para cada caso es la siguiente:

- Para la entidad **Enfermo**, ¿cuántos enfermos pueden **alojarse** en una habitación? Es evidente que puede que no haya ningún enfermo alojado o bien que haya el máximo número de enfermos que permita la habitación, por lo que la cardinalidad de **Enfermo** será **(0,n)**.
- Para la entidad **Habitación** teniendo en cuenta la relación **alojado**, ¿en cuántas habitaciones puede alojarse un enfermo? En varias, con distinta fecha de ingreso, luego su cardinalidad es **(1,n)**, si solo tenemos en cuenta la situación actual la cardinalidad sería **(1,1)** ya que un enfermo solo puede estar en un momento en una habitación. Esta solución está planteada con la primera opción.
- Para la entidad **Habitación** teniendo en cuenta la relación **ubicada**, ¿en cuántas plantas puede estar una habitación? Es evidente que una habitación sólo puede estar en una planta, por lo que su cardinalidad será en este caso **(1,1)**.
- Para la entidad **Planta** teniendo en cuenta la relación **ubicada**, ¿cuántas habitaciones puede tener una planta? La respuesta es inmediata, como mínimo una planta debe tener una habitación y como máximo **n** habitaciones. La cardinalidad en este caso será **(1,n)**.
- Para la entidad **Planta** teniendo en cuenta la relación **asignada**, ¿a cuántas plantas puede estar asignada una enfermera? Por el enunciado que tenemos, a una única planta, por lo que su cardinalidad será **(1,1)**.
- Para la entidad **Enfermera** teniendo en cuenta la relación **asignada**, ¿cuántas enfermeras pueden estar asignadas a una planta? Es evidente, que al menos debe haber una enfermera y puede haber hasta **n**. Su cardinalidad en este caso será **(1,n)**.
- Para la entidad **Medico**, ¿cuántos médicos pueden **emitir** un diagnóstico? Gracias al enunciado sabemos que un diagnóstico puede ser emitido por un único médico, por lo que su cardinalidad será **(1,1)**.
- Y por último, para la entidad **Diagnostico**, ¿cuántos diagnósticos puede **emitir** un médico? Está claro que un médico puede no emitir ningún diagnóstico y puede emitir hasta **n** diagnósticos. Por este motivo, su cardinalidad será **(0,n)**.



Una vez que tenemos calculadas estas cardinalidades, **¿cómo calculo las cardinalidades de las relaciones?**

La respuesta es muy sencilla, tomando los valores máximos de las cardinalidades de cada una de las entidades que une dicha relación. Por tanto, en nuestro caso tenemos:

- La cardinalidad de la relación **alojado** es **N:M** si se tiene en cuenta que un enfermo puede ingresar varias veces o **1:N** si solo tenemos en cuenta la situación actual. (Para el ejercicio tendremos en cuenta la opción N:M)
- La cardinalidad de la relación **ubicada** es **1:N**.
- La cardinalidad de la relación **asignada** es **1:N**.
- La cardinalidad de la relación **emite** es **1:N**.

#### ■ IDENTIFICANDO LOS ATRIBUTOS.

Seguimos el estudio **identificando los atributos**. Al leer los requerimientos del sistema nos preguntamos:

**¿Qué información necesitamos almacenar de las distintas entidades encontradas?**

- Para la entidad **Enfermo** necesitamos conocer: **codigo\_enfermo**, **nombre**, **direccion**, **DNI**, **fecha\_nacimiento**, **telefono\_contacto**, por lo que todos ellos son los atributos de la entidad **Enfermo**. Hay que hacer una especial mención al atributo **direccion**, ya que dependiendo de cómo lo consideremos puede tratarse de un atributo simple, o un atributo compuesto por la calle, el número, población y provincia. En este caso lo consideramos como un atributo simple.
- Para la entidad **Diagnostico** se va a almacenar la **fecha** y el **informe**, junto con el **codigo\_diagnóstico** correspondiente.
- De la entidad **Medico** necesitamos almacenar la siguiente información: **nombre**, **direccion**, **DNI**, **suelo**, **telefono\_contacto** y **especialidad**.
- De la entidad **Enfermera** queremos almacenar: **nombre**, **direccion**, **DNI** y **telefono\_contacto**.
- De la entidad **Habitación** almacenaremos: **numero\_habitacion**, **numero\_de\_camás** y **observaciones**.
- Para la entidad **Planta**, por último, almacenaremos: **numero\_de\_planta**, **numero\_de\_habitaciones** y **especialidad** de la planta.

Ya hemos identificado todos los atributos de las entidades pero, **¿las relaciones no pueden tener también atributos?**



Leyendo los requerimientos de nuestro problema podemos observar que uno de los puntos que nos dan es el siguiente: **"Los enfermos están alojados en habitaciones, siendo una habitación la asignada al enfermo en la fecha que se hospitaliza y deja de estar asignada en la fecha de salida"**. De esta forma nos indican que tenemos que guardar la información de cuándo se asigna la habitación a un enfermo y cuándo deja de estar asignada a ese enfermo, y la única manera que tenemos para hacerlo es añadiendo dos atributos a la relación **esta\_alojado**. Estos atributos no son más que **fecha\_ingreso** y **fecha\_alta**.

No se aprecian más atributos de otras relaciones.

#### ■ IDENTIFICANDO CLAVES CANDIDATAS Y ELECCIÓN DE CLAVE PRIMARIA.

##### ¿Sabemos cómo identificar las claves en una entidad?

Estudiamos las entidades una a una, y recordamos que una clave es un atributo o conjunto de atributos que identifica de manera única cada instancia de una entidad:

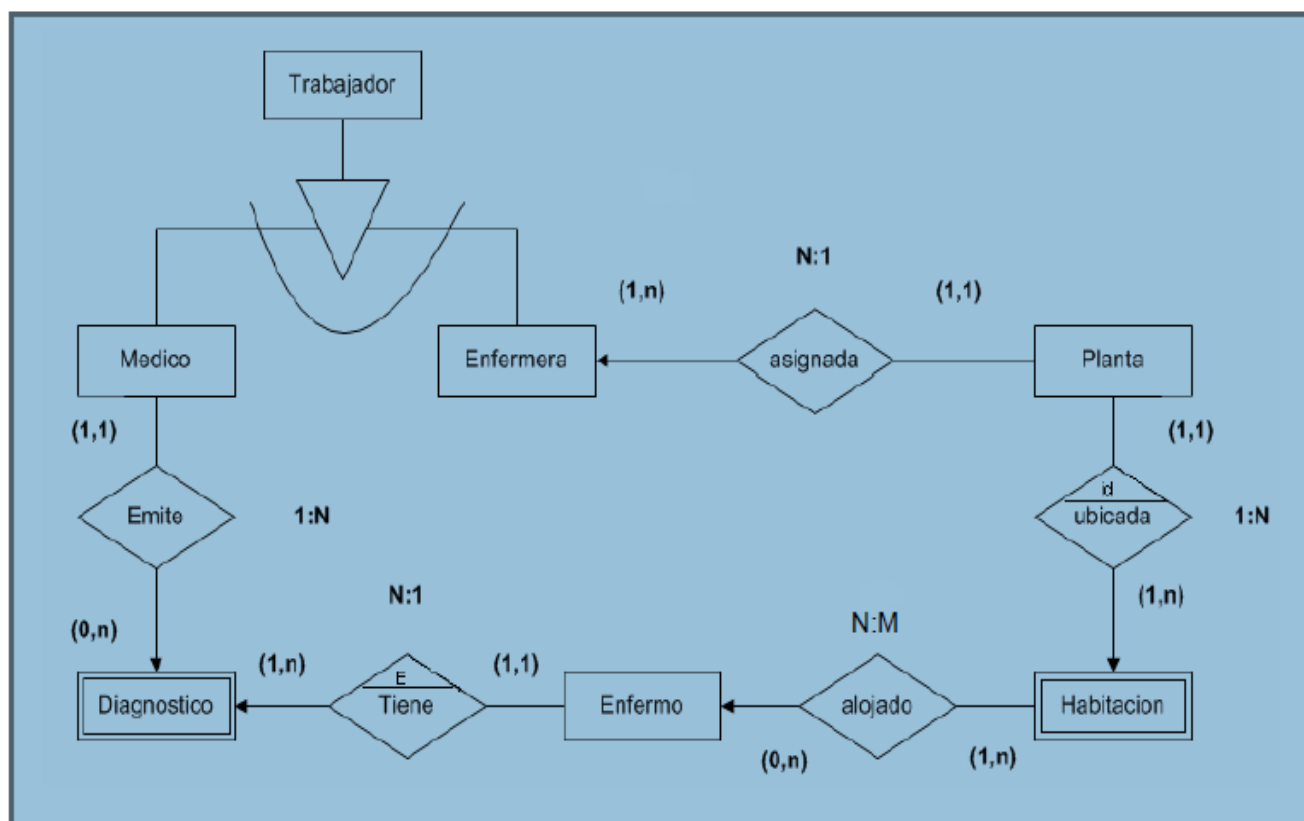
- **Enfermo**, como claves candidatas tenemos **DNI** y **codigo\_enfermo**, podemos seleccionar cualquiera de ellas como clave principal. Elegimos **DNI**.
- **Diagnostico**, tiene como única clave candidata **codigo\_diagnostico**, por lo tanto es además su clave principal.
- **Medico**, como clave candidata sólo tenemos **DNI**, por lo que también es nuestra clave principal.
- **Enfermera**, como clave candidata sólo tenemos **DNI**, por lo que también es nuestra clave principal.
- **Habitación**, como única clave candidata tenemos **numero\_habitacion**, pero al ser una entidad débil con dependencia en identificación con respecto a la entidad Planta, su clave principal será **numero\_habitacion** más **numero\_planta**.
- **Planta**, como clave candidata tenemos únicamente **numero\_planta**, por lo que también es la clave principal.



### ■ COMPROBANDO GENERALIZACIONES/ESPECIALIZACIONES Y DIBUJANDO LA SOLUCIÓN.

Aún nos queda estudiar si **existe alguna generalización/especialización** en nuestro problema. Al leer con detenimiento el enunciado del problema nos percatamos de que existe una gran similitud entre las entidades **Enfermera** y **Medico**, tanto en atributos, como en el papel que juegan dentro del sistema de información. De ambas entidades se requiere almacenar la misma información, que sólo difiere en el caso de la entidad **Medico**, de la que deseamos guardar también el atributo **especialidad**, por lo que podemos considerar una generalización de ambas entidades en una denominada **Trabajador**.

Con todas estas consideraciones que hemos hecho, el diagrama E/R que obtenemos es el que mostramos a continuación:



### ■ Transformación al modelo relacional.

El diagrama E/R que obtuvimos, será el punto de partida sobre el que comenzaremos la tarea de obtener el esquema relacional usando las reglas de transformación que hemos ido viendo en los apartados anteriores:



■ Transformando las entidades.

- Entidades que nos encontramos: **Planta**, **Enfermo**, **Médico y Enfermera** como entidades fuertes, y **Diagnostico**, **Habitación** como entidades débiles.

Las tablas serían:

**Habitación( )**

**Planta( )**

**Enfermo( )**

**Diagnostico( )**

**Médico( )**

**Enfermera( )**

- Consideramos los atributos para cada entidad:** Debemos recordar que las entidades débiles heredan los atributos de la clave primaria de la entidad fuerte de la que dependen, por lo que la entidad **Diagnostico** hereda el campo **DNI** de la entidad **Enfermo** de la que depende. La entidad **Habitación** concatena su clave **numero\_habitacion** con la de la entidad **Planta numero\_planta** de la que depende.
- Es habitual modificar el nombre del campo heredado si es necesario para evitar posibles ambigüedades o confusiones en la identificación de los atributos heredados.** Siguiendo esta recomendación notamos el **DNI** de **Enfermo** como **DNI\_enfermo** en la tabla **Diagnostico** para tener presente en todo momento de dónde procede dicho atributo.

**Habitación** (numero\_Planta numero\_habitacion, num\_camras, observaciones)

**Planta** (numero\_planta, num\_habitaciones, especialidad)

**Enfermo** (DNI, codigo\_enfermo, nombre, direccion, telefono\_contacto)

**Diagnostico** (codigo\_diagnostico, DNI\_enfermo, fecha, informe)

- Transformamos los casos especiales y fusionamos.**

Por último tenemos que ocuparnos de la transformación de aquellas entidades que presenten generalización (o especialización, según se mire). En este caso, tanto **Enfermera** como **Medico** pueden considerarse claramente como casos de especialización sobre la entidad **Trabajador**. (O bien **Trabajador** como una generalización de **Medico** y **Enfermera**)



- **Pasamos la especialización a tablas:** De entre las distintas posibilidades que tenemos para pasar a tablas una especialización nos quedamos con la opción de convertir las entidades especializadas en tablas y no la generalización, es decir, pasamos a tablas las entidades **Medico** y **Enfermera** y no **Trabajador** debido a que existen atributos específicos de una de las entidades y además cada una de ellas establece una relación concreta con otras entidades, lo que le da peso específico para existir de manera independiente.

Debemos recordar que las entidades que componen la especialización heredan los atributos de la entidad más general y se le añaden los atributos propios si los tuviera.

Con estos recordatorios podemos considerar:

**Medico** (DNI medico, codigo\_trabajador, nombre, sueldo, direccion, telefono\_contacto, especialidad)

**Enfermera** (DNI enfermera, codigo\_trabajador, nombre, sueldo, direccion, telefono\_contacto)

- **Seleccionamos las claves primarias:** Sabemos que coinciden con las claves primarias definidas en el diagrama E/R.

El único caso que merece especial atención es el de la entidad débil **Diagnostico**, que al ser débil en existencia y no en identificación, hereda la clave primaria de la entidad fuerte de la que depende, es decir, de **Enfermo**, pero dicho atributo no forma parte de la clave primaria de **Diagnostico**, y de la entidad débil **Habitación** que al tener una dependencia en identificación y por tanto en existencia concatena su clave con la de la entidad fuerte.

**Habitación** (numero planta, numero habitacion, num\_camras, observaciones)

**Planta** (numero planta, num\_habitaciones, especialidad)

**Enfermo** (DNI, codigo\_enfermo, nombre, direccion, telefono\_contacto)

**Diagnostico** (codigo diagnostico, DNI\_enfermo, fecha, informe)



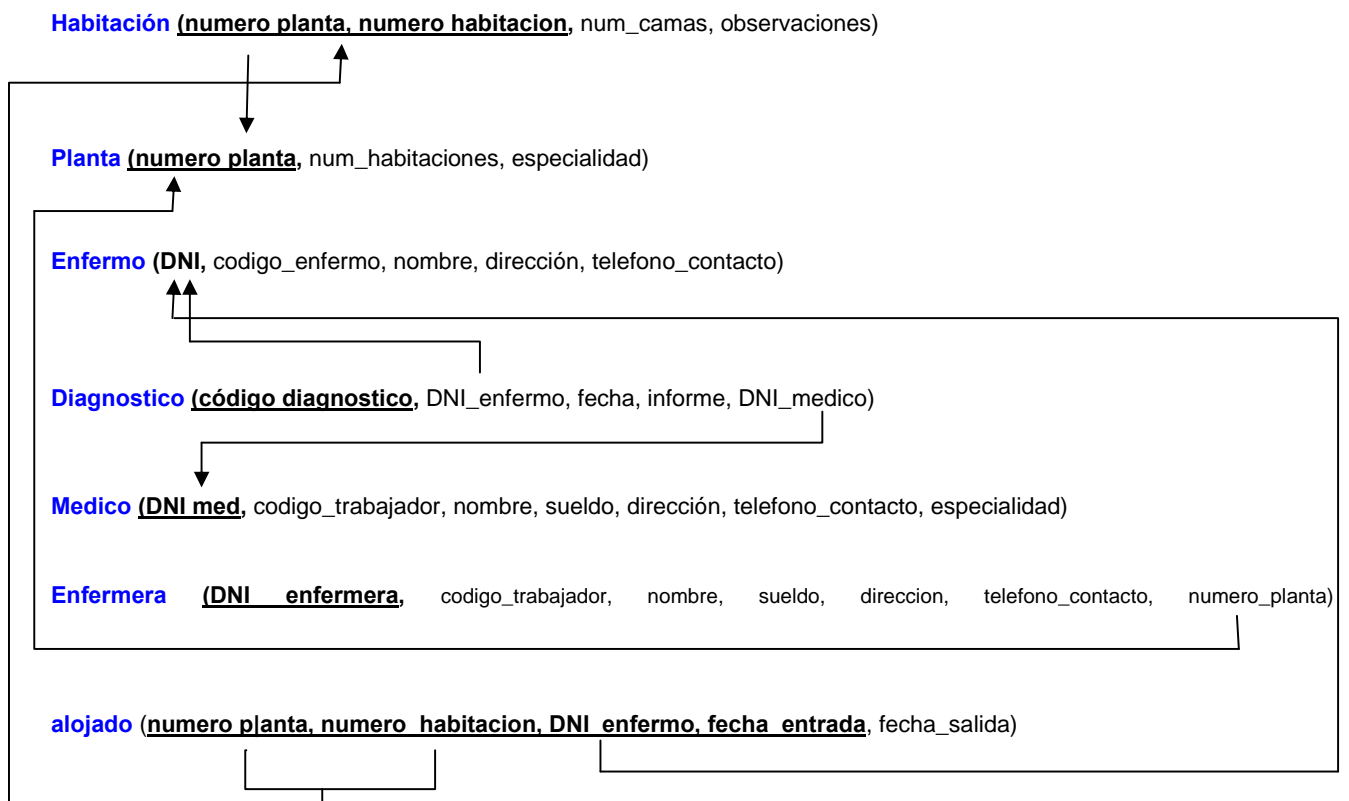


### ■ Transformamos las relaciones.

Podemos observar que casi todas las relaciones son del tipo uno a muchos, por lo que estas relaciones son candidatas a propagar la clave primaria de la entidad que participa con cardinalidad 1 a la entidad que participa con cardinalidad N.

En el caso de la relación "alojado" (del tipo muchos a muchos), tendremos la siguiente tabla: **alojado** ( numero habitacion, DNI enfermo, fecha entrada, fecha\_salida )

- Las tablas siguiendo el criterio de propagación de claves visto con anterioridad, es decir, las claves primarias de las entidades que participan con uno, en la relación uno a muchos, se propagan a la entidad que participa con muchos.





## EJERCICIO 2: SEGUROS

Una compañía de seguros de automóviles quiere crear una **base de datos** que recoja el funcionamiento de su negocio y que se refleja en los siguientes supuestos semánticos:

- El elemento fundamental de información es la póliza, que se identifica mediante un número único, tiene un tipo de seguro (a todo riesgo, a terceros, etc.), un importe de cobertura máxima y un estado (alta, baja, suspensión, etc.). La póliza pertenece a un único cliente (un cliente puede tener más de una póliza diferente) y referencia a un único vehículo y cada vehículo sólo puede tener una póliza.
- Los clientes se identifican mediante su NIF, además se quiere guardar su nombre y apellidos, su teléfono, fecha de nacimiento, fecha de obtención del permiso de conducir y su dirección completa (calle, número, ciudad, código postal y provincia).
- De los vehículos es importante conocer su número de chasis, su matrícula, la marca, el modelo, la potencia, el año de fabricación y el color. Además un vehículo puede tener una serie de extras (alarma, radio, etc.) de los que guardaremos un código identificador y el nombre del extra.
- Una póliza puede tener una serie de personas autorizadas, de las cuales se quiere tener su NIF, nombre y apellidos, fecha de nacimiento y relación con el cliente. Un autorizado sólo tendrá relación con un único cliente.
- Cuando se produce un siniestro, se crea un parte de accidente (identificado por un número de siniestro) donde se recoge la información del siniestro: datos de la póliza del cliente, datos del conductor (sólo puede ser el cliente, o alguien autorizado), fecha del siniestro, datos del taller donde se va a reparar el vehículo y fecha e importe de la reparación. Si el accidente es contra otro vehículo no se guardan ninguna información del vehículo contrario, si es de la misma compañía el cliente ya dará su propio parte de accidente.
- Los datos del taller que se almacenan serán, el nombre, la dirección y el teléfono además de un código identificador.

Se pide realizar el análisis y obtener el diagrama E/R (habrá que indicar, según notación, las entidades, los atributos, las relaciones, y las claves primarias de las entidades).

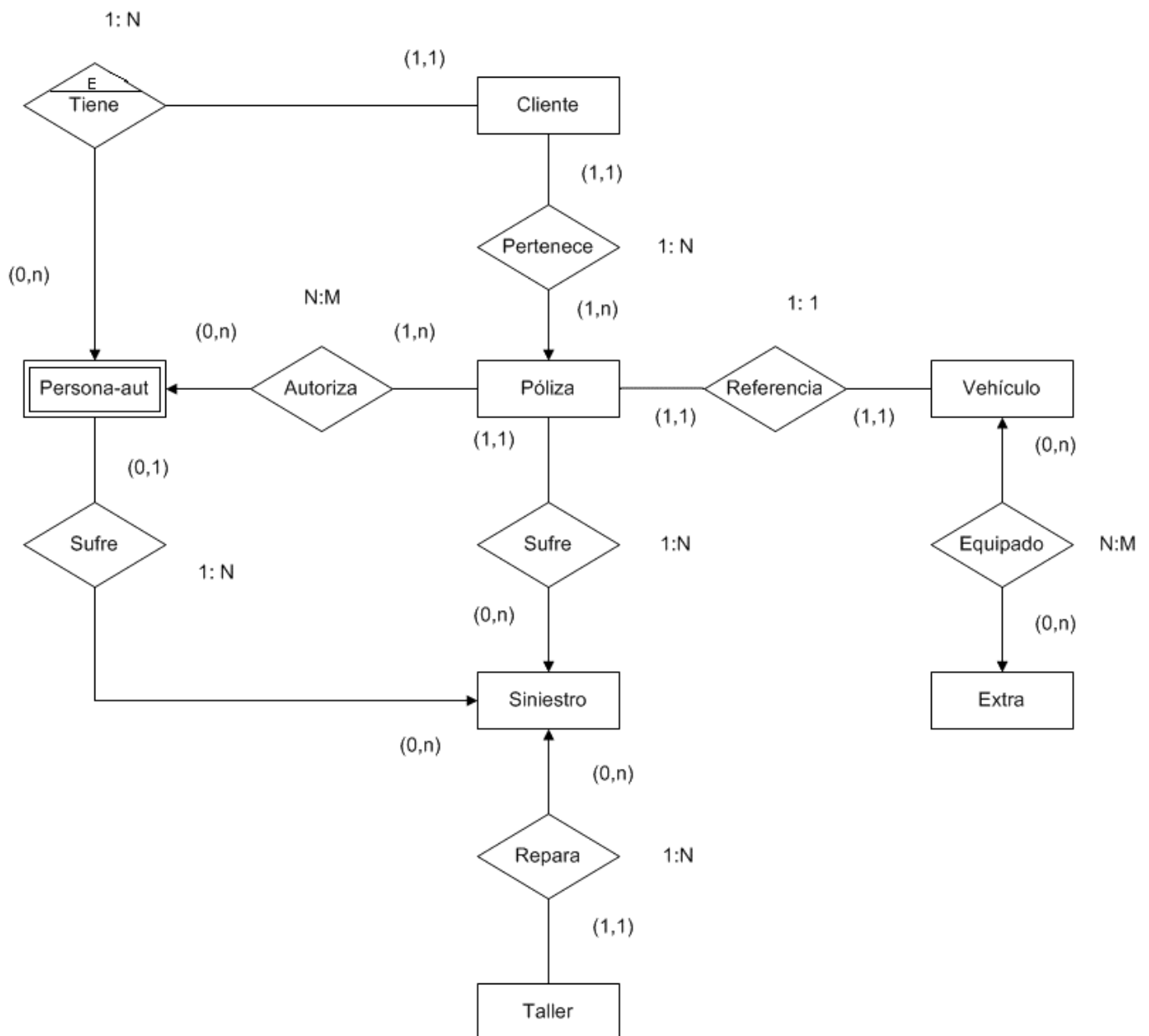
Transformar al modelo relacional.



## SOLUCIÓN

### EJERCICIO 2: SEGURO

#### ESQUEMA E-R





## Transformación al modelo relacional

