



Modelo Entidad-Relación

Realizada por Carmen Witsman García

Asignatura: Bases de Datos

Grado: Ciencia de Datos

Fecha: 15/01/2025

Universidad Internacional de la Rioja

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Contexto.....	4
1.3. Enfoque metodológico.....	4
2. Análisis del sistema.....	5
2.1. Requisitos funcionales y no funcionales.....	5
2.2. Identificación de entidades y atributos.....	6
2.3. Relaciones principales.....	10
3. Diseño del modelo Entidad-Relación (E-R).....	11
3.1. Proceso de construcción del diagrama E-R.....	11
3.2. Versión final del diagrama E-R.....	11
3.3. Tabla explicativa de relaciones.....	12
4. Derivación del esquema relacional.....	14
4.1. Aplicación del algoritmo de transformación.....	14
4.2. Listado de tablas generadas.....	15
4.2.1. Descripción de tablas para gastos.....	17
4.2.2. Descripción de tablas para ingresos.....	18
4.3. Descripción de claves primarias y externas.....	18
5. Memoria explicativa.....	21
5.1. Decisiones de diseño relevantes.....	21
6. Conclusiones y reflexión final.....	22

1. Introducción

El diseño de bases de datos es un elemento esencial en la gestión de sistemas de información, especialmente en entornos complejos como el de un grupo hospitalario. En este trabajo, **nos proponemos abordar la tarea de modelar un sistema** que permita al Grupo Hospitalario JENNER & PHIPPS S.A. gestionar de forma eficiente los datos económicos y de recursos en sus hospitales, distribuidos por todo el país.

La actividad se centra en la aplicación del modelo entidad-relación para representar de manera precisa la información del sistema y en la posterior transformación de este modelo en un esquema relacional que pueda implementarse en una base de datos. **El propósito principal es reflejar las operaciones económicas del grupo hospitalario**, abarcando ingresos, gastos y recursos, con el nivel de detalle necesario para mejorar la toma de decisiones.

1.1. Objetivos

El trabajo persigue tres objetivos fundamentales:

- **Comprender el sistema descrito desde el punto de vista del diseño de bases de datos.** Esto implica analizar la información proporcionada, identificar las entidades, sus atributos y las relaciones que las conectan, asegurándonos de que todos los requisitos estén reflejados en el modelo.
- **Diseñar un diagrama entidad-relación claro y completo.** Este diagrama servirá como representación gráfica del sistema, mostrando cómo se relacionan sus diferentes elementos y permitiendo identificar las cardinalidades y dependencias entre ellos.
- **Transformar el modelo conceptual en un conjunto de tablas relacionales.** Aplicaremos un enfoque sistemático para derivar las tablas a partir del modelo E-R, definiendo sus atributos, claves primarias y claves foráneas, con el objetivo de crear una base de datos funcional y coherente.

1.2. Contexto

El Grupo Hospitalario JENNER & PHIPPS S.A. ha experimentado una expansión significativa en los últimos años, aumentando su número de hospitales en distintas regiones del país. Este crecimiento ha generado nuevas necesidades en la gestión de sus datos, especialmente en el ámbito económico, donde es fundamental contar con información precisa y accesible.

El objetivo del sistema a diseñar es proporcionar una herramienta que permita:

- Analizar y comparar los ingresos y gastos de cada hospital y servicio.
- Gestionar información sobre recursos como medicamentos, instrumental y personal sanitario, así como datos de empresas externas que prestan servicios.
- Registrar y detallar los ingresos provenientes de la administración pública o seguros privados.

La base de datos será clave para optimizar procesos de gestión y facilitar el análisis financiero del grupo hospitalario, permitiendo a los responsables tomar decisiones informadas.

1.3. Enfoque metodológico

Para desarrollar este trabajo, seguimos un enfoque estructurado dividido en tres etapas principales:

1 - Análisis de requisitos: En esta fase, identificamos las necesidades del sistema descrito, determinando las entidades principales, sus atributos y las relaciones entre ellas. Este análisis garantiza que el modelo refleje de forma precisa las operaciones del grupo hospitalario.

2 - Diseño conceptual: Creamos el diagrama entidad-relación (E-R) como representación gráfica del sistema. Este paso implica definir las cardinalidades de las relaciones y asegurarnos de que el modelo sea consistente y comprensible.

3 - Transformación en tablas relacionales: Aplicamos el algoritmo estudiado para derivar un esquema relacional a partir

del modelo conceptual. Este esquema incluirá la descripción detallada de las tablas, claves primarias, claves foráneas y atributos de cada una, asegurando que el diseño sea normalizado y funcional.

Con este enfoque, buscamos construir una solución eficiente, que no solo cumpla con los requisitos planteados, sino que también sea escalable y adaptable a posibles cambios futuros en la gestión del grupo hospitalario.

2. Análisis del sistema

Para diseñar una base de datos sólida y funcional, el primer paso es realizar un análisis exhaustivo del sistema descrito. En esta sección, identificaremos los requisitos, determinaremos las entidades y relaciones clave, y desglosaremos los atributos necesarios para representar fielmente la información que gestionará el Grupo Hospitalario JENNER & PHIPPS S.A. Este análisis será la base sobre la que construiremos el modelo entidad-relación.

2.1. Requisitos funcionales y no funcionales

El sistema planteado tiene como finalidad mejorar la gestión económica del grupo hospitalario. Esto implica garantizar que la información almacenada cumpla con las necesidades de análisis, consulta y comparación. Los requisitos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Requisitos funcionales**
 - Permitir la identificación de cada hospital y su relación con los servicios que ofrece.
 - Gestionar información económica sobre ingresos y gastos, distinguiendo entre hospitales, servicios y proveedores.
 - Registrar datos sobre medicamentos, instrumental, personal sanitario y empresas externas que prestan servicios.
 - Identificar las vías de ingreso (administración pública y seguros privados), con detalles como la fecha, el importe y la entidad pagadora.

- **Requisitos no funcionales**

- El sistema debe ser escalable para incorporar nuevos hospitales o servicios.
- La base de datos debe garantizar la consistencia de la información, minimizando redundancias.
- Las consultas deben ser eficientes para manejar grandes volúmenes de datos generados por múltiples hospitales.

2.2. Identificación de entidades y atributos

1. Entidad 'Hospital'

La entidad Hospital es necesaria para almacenar los datos básicos que identifican al hospital.

Atributos

- idHosp: número único de identificación del hospital.
Ejemplo: 0001, 0002...
- nombreHosp: nombre del hospital
- calle: nombre de la calle
- num: número de edificio
- cp: código postal de la localidad

2. Entidad 'Ingresos'

Representa los ingresos. Todos los hospitales reciben ingresos con los que mantienen sus servicios.

Atributos

- idIngreso: número único de identificación del ingreso
- importe: cantidad del ingreso en euros
- fecha: fecha en la que se ha registrado el ingreso, en formato dd/mm/aaaa

3. Entidad 'Entidad'

Representa a las entidades que realizan ingresos al hospital, estas pueden ser seguros privados o relativos a la administración pública.

Atributos:

- idEnt: identificador único de la entidad. Ejemplo: 0001, 0002...
- nombreEnt: nombre de la entidad
- tipoEnt: tipo de entidad (Pública o privada)

4. Entidad 'Personal Sanitario'

Representa a los trabajadores sanitarios del hospital.

Atributos:

- idPer: identificador único del personal sanitario. Ejemplo: 000001
- nombre: nombre del trabajador
- apellidos: apellidos del trabajador
- fechaNac: fecha de nacimiento en formato dd/mm/aaaa
- edad: edad del trabajador en años (derivado de la fecha de nacimiento)

5. Entidad 'Categoría'

Clasifica al personal sanitario en diferentes categorías según su puesto de trabajo, por ejemplo, si son enfermeros, médicos, si son responsables de cardiología, etc.

Atributos:

- idCat: identificador único de la categoría
- nombreCat: nombre de la categoría

6. Entidad 'Salario'

Representa la cantidad de dinero que cobra cada trabajador.

Atributos:

- año: año al que corresponde el salario
- cantidad: importe del salario anual en euros

7. Entidad 'Facturas Empleo'

Representan los registros de los pagos de los salarios a los trabajadores, es decir, las nóminas.

Atributos:

- idFacturaE: identificador único de la factura
- importe: cantidad de la factura en euros
- fecha: fecha de emisión de la factura en formato dd/mm/aaaa

8. Entidad 'Facturas Servicios'

Representan las facturas o tickets que registran los pagos por servicios externos contratados.

Atributos:

- idFacturaSe: identificador único de la factura
- importe: cantidad de la factura en euros
- fecha: fecha de emisión de la factura en formato dd/mm/aaaa

9. Entidad ‘Linea Contrato’

Representan los elementos que se incluyen dentro del contrato con las empresas de servicios que contrata el hospital.

Atributos:

- idCon: identificador único de la factura
- precioCon: precio del servicio contratado en euros
- inicioCon: fecha inicio del contrato en formato dd/mm/aaaa
- finCon: fecha fin del contrato en formato dd/mm/aaaa

10. Entidad ‘Empresas’

Representa las empresas contratadas que ofrecen servicios al hospital.

Atributos:

- idEmp: identificador único de la empresa
- nombreEmp: nombre de la empresa
- calle: calle en la que se ubica
- num: número de edificio
- cp: código postal de la ubicación

11. Entidad ‘Servicio Externo’

Representa el tipo de servicio contratado por el hospital, por ejemplo, servicios de limpieza, vigilancia, comidas...

Atributos:

- idSerE: identificador único del servicio externo
- nombreSerE: nombre del tipo de servicio externalizado

12. Entidad ‘Servicio Hospitalario’

Representa los diferentes servicios hospitalarios que tiene un hospital: cardiología, ginecología, neurología...

Atributos:

- idSerH: Identificador único del servicio
- nombreSerH: nombre del servicio hospitalario

13. Entidad 'Facturas Suministros'

Representan las facturas o tickets que registran los pagos por suministros, que en este caso son medicamentos y material instrumental.

Atributos:

- idFacturaSu: Identificador único de la factura.
- importe: cantidad de la factura a pagar en euros
- fecha: fecha de emisión de la factura, en formato dd/mm/aaaa

14. Entidad 'Linea Factura'

Representa los elementos que se incluyen dentro de la factura de suministros.

Atributos:

- idLinea: identificador único de la línea.
- idElemento: identificador único del elemento
- precioUd: precio por unidad del elemento en euros
- numUds: número de unidades compradas
- dto: descuento aplicado, que será un porcentaje del precioUd (0-100%)
- impTotal: importe total después del descuento

15. Entidad 'Instrumental'

Representa el instrumental médico que el hospital ha comprado.

Atributos:

- idIns: identificador único del instrumental, que será el código de barras de tipo EAN-13
- numUsos: número de usos
- empresaIns: empresa proveedora del instrumental
- precioIns: precio del instrumenta en euros

16. Entidad 'Material'

Representa los materiales utilizados en el instrumental médico, por ejemplo: plástico, metal, papel...

Atributos:

- idMat: identificador único del material
- nombreMat: nombre del material

17. Entidad 'Medicamento'

Representa los medicamentos comprados por el hospital.

Atributos:

- idMed: identificador único del medicamento, que será el código de barras de tipo EAN-13
- marca: marca del medicamento
- dosis: dosis del medicamento
- precioMed: precio del medicamento

18. Entidad 'PPO Activo'

Representa el principio activo del medicamento.

Atributos

- idPpo: identificador único del principio activo
- nombrePpo: nombre del principio activo

19. Entidad 'Presentacion'

Representa la forma en la que se presentan los medicamentos, por ejemplo, en comprimidos, sobres, pastillas, etc.

Atributos

- idPres: identificador único de la presentación
- nombrePres: nombre del tipo de presentación del medicamento.

2.3. Relaciones principales

A priori, las relaciones principales que queremos reflejar tienen que ver con 2 puntos importantes: los ingresos y los gastos que tiene el hospital.

Por tanto serán las principales relaciones:

- Hospital con Ingresos → para conocer los ingresos
- Hospital con Facturas Servicios → para conocer los gastos en servicios contratados
- Hospital con Facturas Suministros → para conocer los gastos en suministros comprados

- Hospital con Personal Sanitario → para conocerlos gastos en personal.

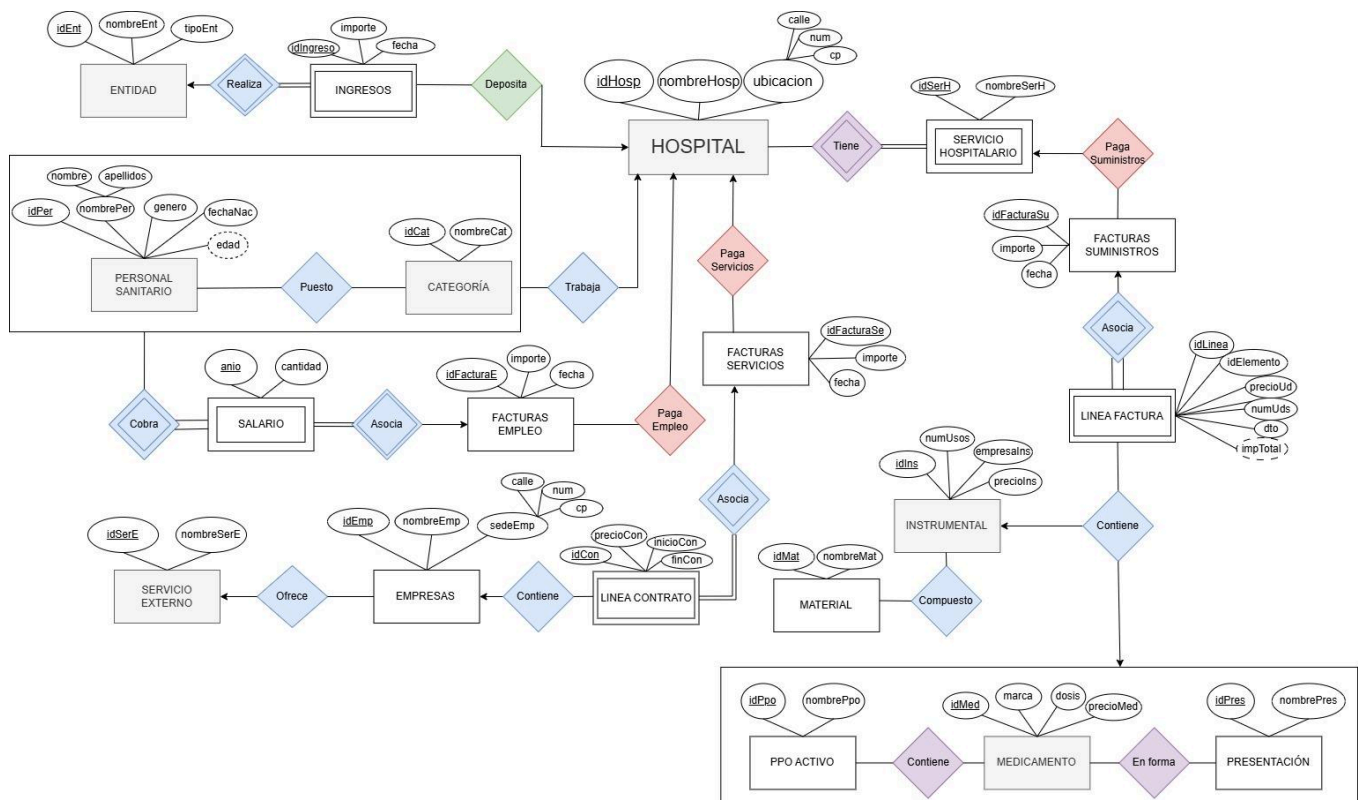
Queremos, también, saber datos sobre los servicios del hospital, cuya relación será: ‘Hospital’ con ‘Servicio Hospitalario’. Y otros datos como, por ejemplo, la información de las empresas o proveedores que contrata el hospital, cuya relación es ‘Empresas’ con ‘Servicio Externo’. Entre otras relaciones que nos proporcionan datos adicionales, que explicamos con detalle en el punto 3.3 de esta memoria.

3. Diseño del modelo Entidad-Relación (E-R)

3.1. Proceso de construcción del diagrama E-R

Para confeccionar el diagrama hemos utilizado el programa DRAW.IO, que es un software online que permite realizar diagramas y hacerlo de forma colaborativa.

3.2. Versión final del diagrama E-R



3.3. Tabla explicativa de relaciones

Entidades	Relación	Cardinalidad	Descripción
Entidad - Ingresos	Realiza	1:N	Una entidad puede realizar varios ingresos, pero un ingreso estará realizado por una sola entidad.
Ingresos - Hospital	Deposita	N:1	Un ingreso está asociado a un hospital, pero un hospital puede recibir varios ingresos.
Personal Sanitario y Categoría - Hospital	Trabaja	N:1	Un trabajador con una categoría concreta trabaja en un hospital concreto, pero un hospital puede tener varios trabajadores con la misma categoría.
Personal Sanitario - Categoría	Puesto	N:M	Un trabajador puede tener varias categorías laborales y una categoría puede ser el puesto de varios trabajadores.
Personal Sanitario - Salario	Cobra	N:M	Un trabajador puede cobrar varios salarios (uno por año), y un mismo salario puede pertenecer a varios trabajadores.
Salario - Facturas Empleo	Asocia	N:1	Un salario puede estar asociado a una factura de empleo, pero una factura, pero una factura de empleo puede agrupar varios salarios.
Facturas Empleo - Hospital	Paga Empleo	N:1	Una factura de empleo está pagada por un hospital concreto, pero un hospital puede pagar varias facturas de empleo.
Empresas - Servicio Externo	Ofrece	1:N	Una empresa puede ofrecer múltiples servicios, pero un servicio sólo tendrá contrato con una empresa.

Entidades	Relación	Cardinalidad	Descripción
Empresa - Línea Contrato	Contiene	1:N	Una empresa puede tener varios contratos, pero un contrato pertenecerá a una sola empresa.
Facturas Servicios - Línea Contrato	Asocia	1:N	Una factura de suministros tiene múltiples líneas de factura y una línea de factura pertenece a una factura de suministros.
Facturas Servicios - Hospital	Paga Servicios	N:1	Una factura de servicio está asociada a un solo hospital, pero un hospital puede tener varias facturas de servicio.
Hospital - Servicios Hospitalario	Tiene	N:M	Un hospital puede tener varios servicios hospitalarios y un servicio hospitalario puede estar en varios hospitales.
Hospital (Servicio Hospitalario) - Facturas suministros	Paga Suministros	1:N	Un hospital puede pagar múltiples facturas de suministros, pero cada factura pertenece a un hospital y servicio hospitalario.
Facturas Suministros - Línea Factura	Asocia	1:N	Una factura de suministros se asocia a múltiples líneas de factura y una línea de factura pertenece a una factura de suministros.
Línea Factura - Instrumental	Contiene	N:1	Cada línea de factura contiene información de un instrumental, pero un instrumental puede aparecer en varias facturas.
Línea Factura - PPO Activo / Medicament o / Presentación	Contiene	N:1	Cada línea de factura contiene información de un medicamento (con ppo activo y presentación concretas), pero un medicamento puede aparecer en varias facturas.
Instrumental	Compuesto	N:M	Un instrumental puede estar

Entidades	Relación	Cardinalidad	Descripción
- Material			compuesto de varios materiales y un material puede formar parte de varios instrumentales.
Medicamento - Ppo Activo	Contiene	N:M	Un medicamento puede contener varios principios activos y un principio activo puede formar parte de varios medicamentos.
Medicamento - Presentación	En forma	N:M	Un medicamento puede presentarse en varias formas (sobres, comprimidos...), y cada forma de presentación la puede tener varios medicamentos

4. Derivación del esquema relacional

4.1. Aplicación del algoritmo de transformación

Para transformar las entidades y sus atributos de nuestro diagrama a tablas, utilizamos el algoritmo de transformación:

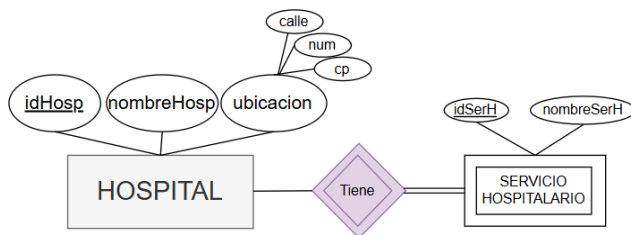
- Cada entidad fuerte genera una tabla, donde los atributos de cada tabla serán los mismos que los de la entidad.
- Cada entidad débil genera una tabla, donde la clave primaria es el discriminante junto con la clave primaria de la entidad propietaria.
- Para los atributos compuestos, añadir solo los de último nivel.
- Un atributo multivalorado genera una nueva tabla con una clave primaria de dos atributos: la clave primaria del conjunto de entidades del que procede y el atributo multivalorado propiamente dicho.
- Para cada conjunto de relaciones de cardinalidad uno a uno, colocar como clave foránea de alguno de los conjuntos de entidades implicados la clave primaria del otro. No importa en cuál de ellas se haga.

- Para cada conjunto de relaciones de cardinalidad uno a muchos, colocar la clave primaria de la parte «uno» como clave externa de la parte «muchos».
- Para cada conjunto de relaciones de cardinalidad muchos a muchos, crear una nueva tabla donde la clave primaria sea el conjunto de las claves primarias de los conjuntos de entidades relacionados.
- Añadir los atributos de los conjuntos de relaciones a las tablas donde se hayan generado claves externas.

4.2. Listado de tablas generadas

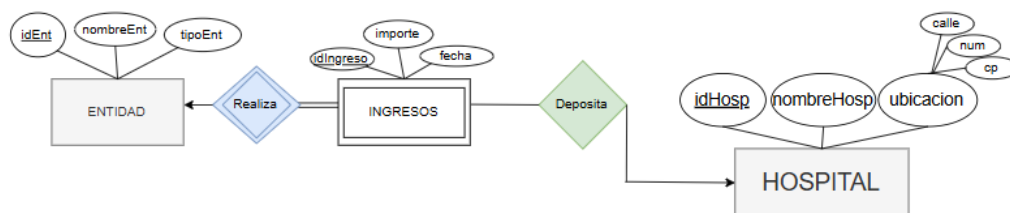
Tras aplicar el algoritmo de transformación a nuestro diagrama E-R, las tablas de la base de datos del grupo hospitalario quedaría de la siguiente forma:

(Leyenda: Clave primaria, *clave externa*)



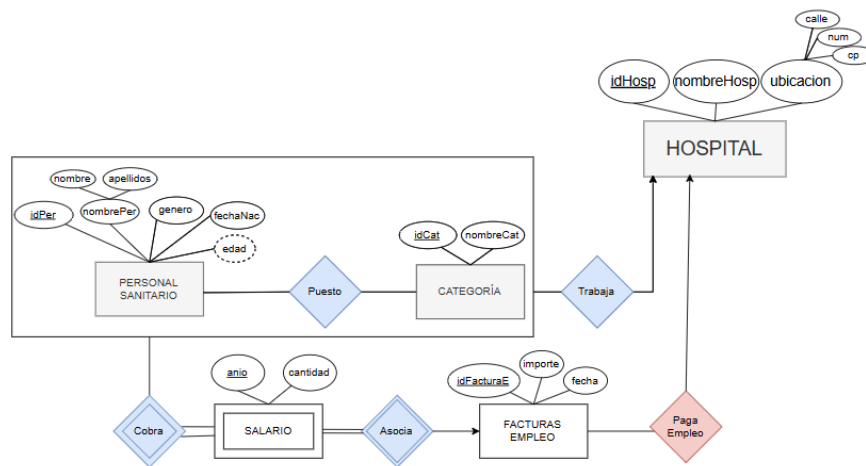
Hospital(idHosp, nombreHosp, calle, num, cp)

ServicioHospitalario(idSerH, idHosp, nombreSerH)



Entidad(idEnt, nombreEnt, tipoEnt)

Ingresos(idIngreso, idEnt, idHosp, importe, fecha)



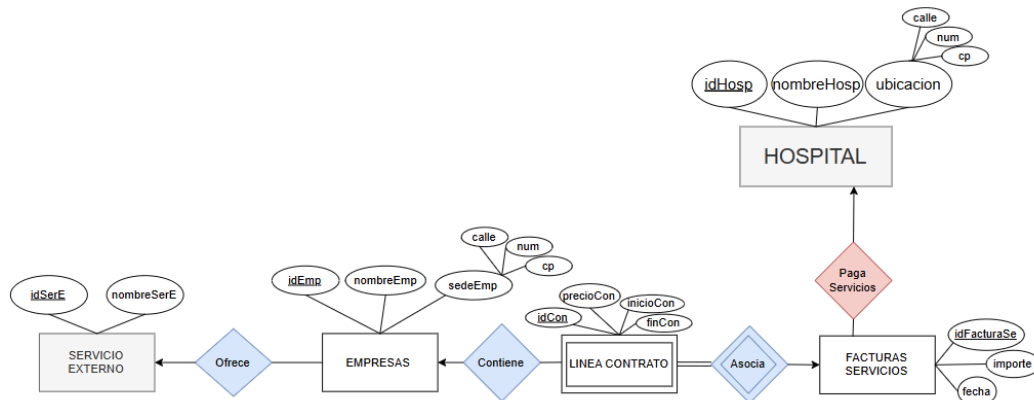
PersonalSanitario(idPer, nombre, apellidos, fechaNac, edad)

Categoría(idCat, nombreCat)

Puesto(idPer, idCat, idHosp)

FacturasEmpleo(idFacturaE, idHosp, importe, fecha)

Salario(idPer, idCat, año, cantidad, idFacturaE)

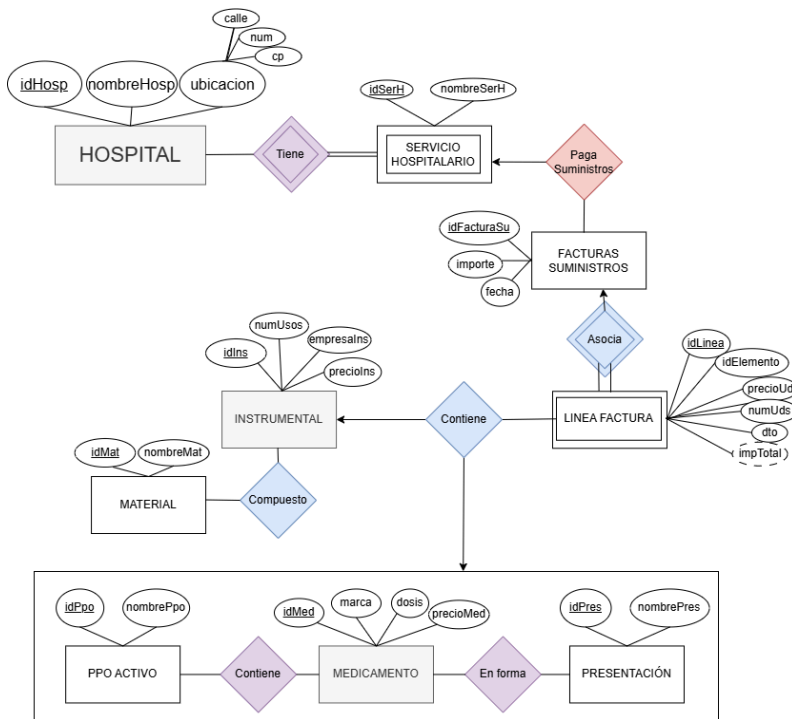


ServicioExterno(idSerE, nombreSerE)

Empresas(idEmp, idSerE, nombreEmp, calle, num, cp)

FacturasServicios(idFacturaSe, idHosp, importe, fecha)

LineaContrato(idCon, idFacturaSe, idEmp, precioCon, inicioCon, finCon)



PPOActivo(idPpo, nombrePpo)

Presentación(idPres, nombrePres)

Medicamento(idMed, *idPpo*, *idPres*, marca, dosis, precioMed)

Instrumental(idIns, numUsos, empresalns, preciols)

Material(idMat, nombreMat)

Compuesto(idIns, idMat)

FacturasSuministros(idFacturaSu, *idSerH*, *idHosp*, importe, fecha)

LineaFactura(idLinea, idFacturaSu, idElemento, precioUd, numUds, dto, impTotal)

Aquí, cabe destacar que como las claves primarias de las entidades 'Instrumental' y 'Medicamento' son los códigos de barras de los productos, todos formados por una cadena de 13 caracteres, el atributo idElemento de 'LineaFactura' hace referencia a estos códigos de barras.

4.2.1. Descripción de tablas para gastos

En la creación del diagrama, se han considerado tres tipos de gastos: los gastos de personal, los gastos de compras de suministros y los gastos de contratación de servicios.

Para tener fácil acceso a la información específica de cada tipo de gasto, hemos codificado cada uno empleando la palabra 'Factura' de la

siguiente manera: Facturas de empleo, Facturas de Servicios y Facturas de Suministros.

4.2.2. Descripción de tablas para ingresos

Tenemos una sola fuente de ingresos, representada con la entidad débil 'Ingresos'. Quienes realizan estos ingresos a los hospitales son entidades ya sean públicas o privadas. Cada entidad y su tipo están codificados.

4.3. Descripción de claves primarias y externas

Claves primarias

Entidad	Clave Primaria	Descripción
Hospital	idHosp	Identificador único de cada hospital
Ingresos	idIngreso	Identificador único de cada ingreso registrado
Entidad	idEnt	Identificador único de cada entidad que realiza los ingresos
Personal Sanitario	idPer	Identificador único de cada trabajador
Categoría	idCat	Identificador único de cada categoría de personal
Salario	idPer, año	Combinación que identifica un salario único para cada persona en un año determinado
Facturas Empleo	idFacturaE	Identificador único de cada factura de empleo (gasto de salarios)
Servicio Hospitalario	idSerH	Identificador único de cada servicio hospitalario
Facturas Servicios	idFacturaSe	Identificador único de cada factura de servicios
Facturas Suministros	idFacturaSu	Identificador único de cada factura de suministros (gastos de materiales)

Entidad	Clave Primaria	Descripción
Línea Factura	idLinea	Identificador único de cada línea de factura
Instrumental	idIns	Identificador único de cada instrumental
Material	idMat	Identificador único de cada material
Empresas	idEmp	Identificador único de cada empresa proveedora
Servicio Externo	idSerE	Identificador único de cada servicio externo
Línea Contrato	idCon	Identificador único de cada contrato con empresas externas
Medicamento	idMed	Identificador único de cada medicamento
PPO Activo	idPro	Identificador único de cada principio activo
Presentación	idPres	Identificador único de cada tipo de presentación

Claves externas

Entidad	Clave externa	Referencia a (PK en esta entidad)	Descripción
Ingresos	idHosp	Hospital	Relaciona un ingreso con un hospital
Ingresos	idEnt	Entidad	Relaciona un ingreso con la entidad que lo realiza
Personal Sanitario	idCat	Categoría	Asigna una categoría al trabajador
Salario	idPer	Personal Sanitario	Relaciona un salario con un trabajador
Facturas Empleo	idHosp	Hospital	Relaciona una factura de empleo con un hospital

Entidad	Clave externa	Referencia a (PK en esta entidad)	Descripción
Facturas Servicios	idHosp	Hospital	Relaciona una factura de servicios con un hospital
Facturas Suministros	idHosp	Hospital	Relaciona una factura de suministros con un hospital
Línea Factura	idFacturaSu	Factura Suministros	Relaciona una línea de factura con una factura de suministros
Línea Factura	idElemento	Instrumental y Material	Relaciona una línea de factura con un instrumental y material
Instrumental	idMat	Material	Relaciona el instrumental con el material del que está compuesto
Empresas	idSerE	Servicio Externo	Relaciona la empresa con un servicio externo que ofrezca
Línea contrato	idEmp	Empresas	Relaciona un contrato con una empresa proveedora
Medicamento	idPpo	PPO Activo	Relaciona cada medicamento con su principio activo
Medicamento	idPres	Presentación	Relaciona un medicamento con su tipo de presentación

5. Memoria explicativa

5.1. Decisiones de diseño relevantes

- En el enunciado se dice que el hospital puede estar financiado por dos vías, administración pública o privada. Como es la única fuente de ingresos del hospital, esto queda reflejado en la Entidad 'Entidad'.
- Agrupamos entidades cuando se cree necesario gestionarlo como un conjunto, por ejemplo, usamos 'Personal Sanitario' separado de 'Categoría' para evitar almacenar datos de categorías dentro de cada trabajador, pero ambas entidades forman una sola pues creemos que el diseño así es más flexible.
- Usamos entidades intermedias como 'Linea Factura' cuando las relaciones son complejas. Además, esto permite almacenar más información que puede ser útil.

- La gestión de los gastos se ha pensado de la siguiente manera:

Según el enunciado tenemos dos tipos de proveedores, las empresas que nos ofrecen servicios y las empresas que nos ofrecen material, por ello están separados ambos gastos como Facturas suministros y facturas Servicios.

Además utilizamos Factura Empleo para clasificar el gasto de personal.

Estas 3 entidades nos permiten diferenciar por tipo de gasto y almacenar diferente información según cada uno.

- Usamos atributos derivados como, por ejemplo, la edad que puede derivarse de fechaNac. Y con esto mejoramos la eficiencia en las consultas a la base de datos.

6. Conclusiones y reflexión final

En este estudio, hemos elaborado un modelo de Entidad-Relación (E-R) para el Grupo Hospitalario JENNER & PHIPPS S.A., con el objetivo de optimizar la gestión de sus datos económicos y de recursos.

Durante la construcción del modelo hemos comprobado la importancia de un diseño bien organizado, en el que la correcta identificación de las entidades, de atributos y de relaciones resulta ser fundamental para representar con corrección las necesidades del sistema. Creemos que el modelo conceptual que hemos llegado a construir no solo representa la complejidad subyacente al grupo hospitalario, sino que además garantiza la coherencia y la corrección de la información.

Entre las características más sobresalientes que podemos destacar del diseño es la clasificación de los gastos en tres grandes grupos: el personal, los suministros y los servicios; la conformación de tal estructura nos da la opción de diferenciar de forma clara cada tipo de gasto y de almacenar datos específicos para cada uno de ellos, lo cual es bueno para su tratamiento y posterior análisis. Además, elegimos incorporar entidades intermedias, como "LineaFactura", para gestionar relaciones más complejas y almacenar información que podía resultar útil para consultas posteriores.

En definitiva, el estudio realizado nos ha puesto de relieve la importancia de emprender un enfoque metodológico bien definido siguiendo el diseño de bases de datos. El modelo propuesto no solo responde a las necesidades actuales del Grupo Hospitalario, sino que además permite establecer una base sólida en función de sus posibles ampliaciones o modificaciones futuras.