

TRABAJO PRACTICO IV
Introducción al DISEÑO CONCEPTUAL
Versión 5.0 (Septiembre 2026)

Nomenclatura DER a utilizar (en todos los trabajos prácticos):

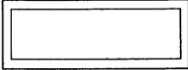
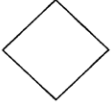
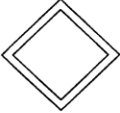
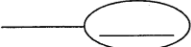
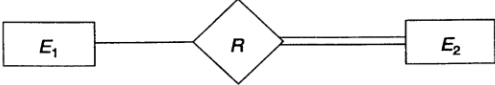
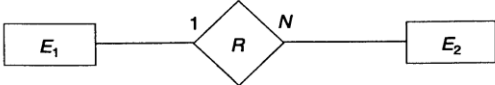
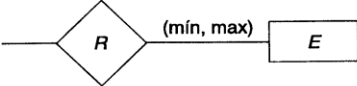
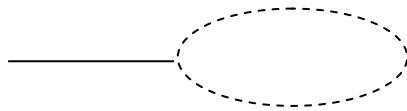
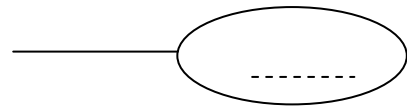
Símbolo	Significado
	TIPO DE ENTIDADES
	TIPO DE ENTIDADES DÉBIL
	TIPO DE VÍNCULOS
	TIPO DE VÍNCULOS IDENTIFICADOR
	ATRIBUTO
	ATRIBUTO CLAVE
	ATRIBUTO MULTIVALUADO
	ATRIBUTO COMPUESTO
	ATRIBUTO DERIVADO
	PARTICIPACIÓN TOTAL DE E_2 EN R
	RAZÓN DE CARDINALIDAD 1:N PARA $E_1:E_2$ EN R
	RESTRICCIÓN ESTRUCTURAL (mín, máx) DE LA PARTICIPACIÓN DE E EN R

Figura 3.15 Resumen de la notación de diagramas ER.



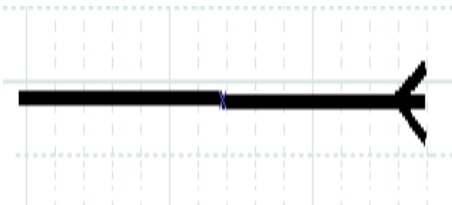
ATRIBUTO OPCIONAL



ATRIBUTO CLAVE CANDIDATA SIMPLE

En caso de que un TIPO ENTIDAD tenga CC compuesta o varias CC's, se deberá indicar como Texto en el diagrama. Con la sintaxis: MLR,AGREGAR,CC,{RELACION}.({ATRIBUTOS}) ejemplo:

MLR,AGREGAR,CC,PARTIDO,(FECHA,EQL)
MLR,AGREGAR,CC,PARTIDO,(FECHA,EQV)



LINEA que conecta TIPO ENTIDAD ASOCIATIVA con TIPO ENTIDAD de la cual obtiene su PK (finalizador de línea “pata de gallo”, “end_arrow” numero 20 en archivo .dia formato no comprimido XML)



TIPO ENTIDAD ASOCIATIVA
(reemplaza a la agregación)

Nombres de Conjunto/Tipo Entidad: en mayúsculas y singular, no usar guiones ni espacios intermedios. Use guion bajo en vez de espacio.

Nombres de Atributos: en minúsculas, capitalizado, no usar guiones ni espacios intermedios, puede indicar su tipo de dato, longitud y decimales si fuese necesario, de la siguiente forma:

Atributo[:{tipo dato}]:{longitud}:{decimales}]

{tipo de dato}=int, double, numeric, char,vchar, date, time, datetime

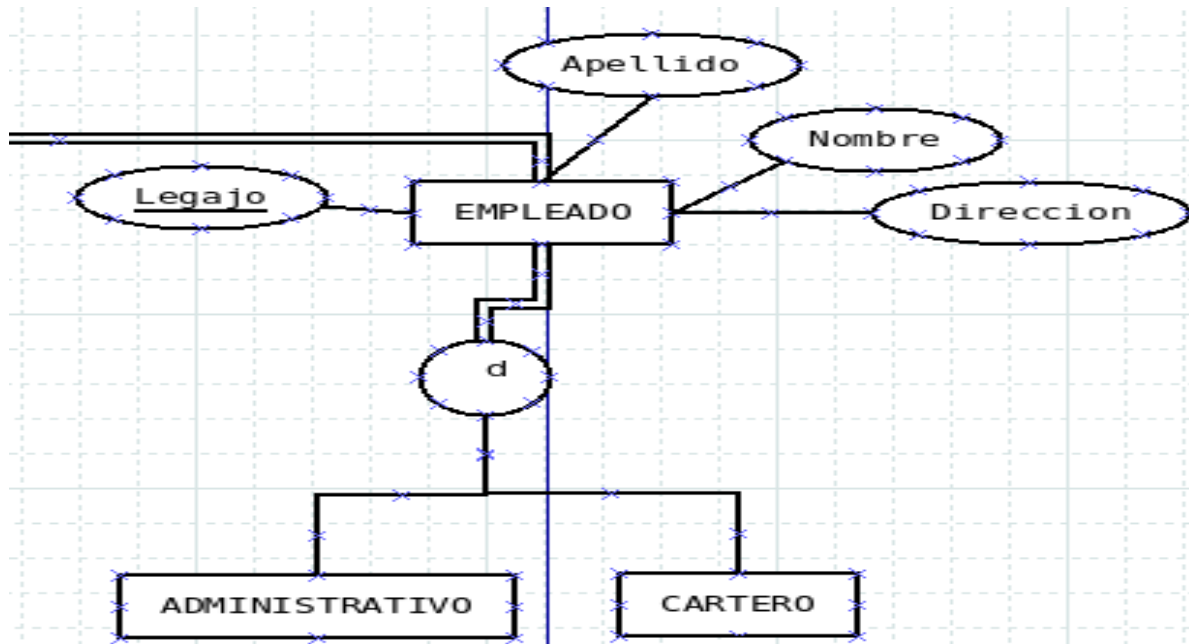
{longitud}=numero entero

{decimales}=numero entero

Ejemplo de Atributos:

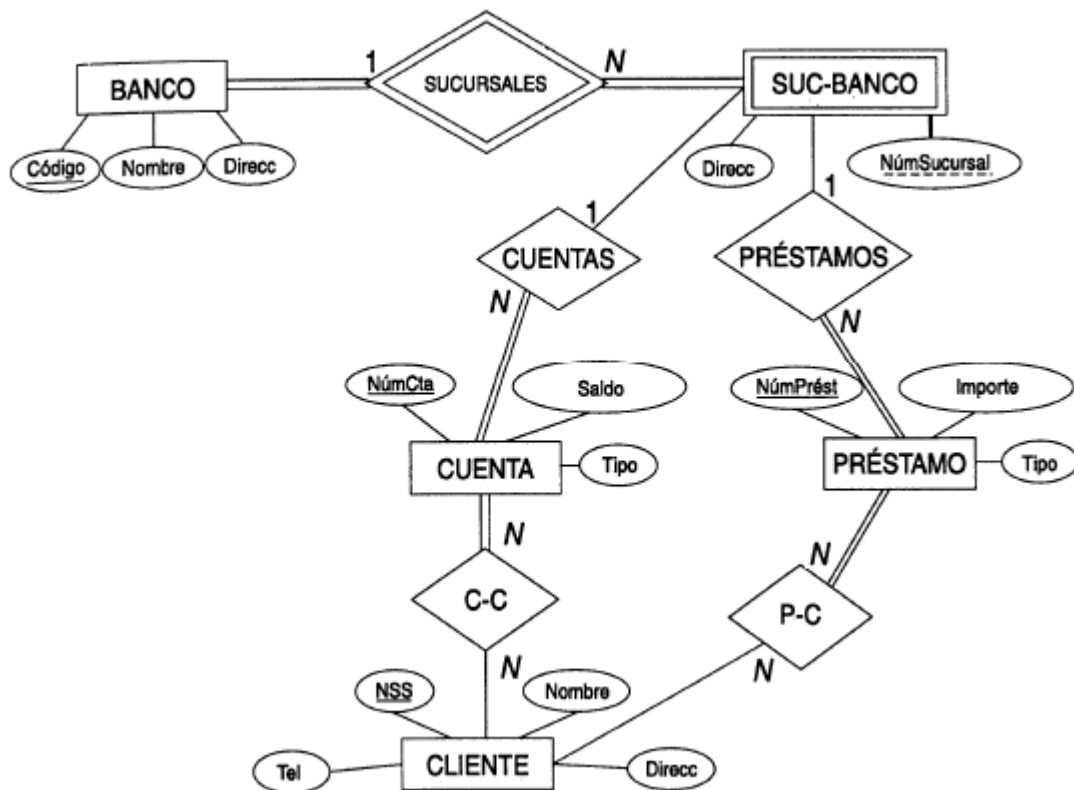
Codigo	Codigo:int	Saldo	Saldo:double
Saldo:numeric:10:2		Nombre	Nombre:vchar:100
Fecha	Fecha:date	Hora	Hora:time
F_h_alq	F_h_alq:datetime		

Tipo-SubTipo



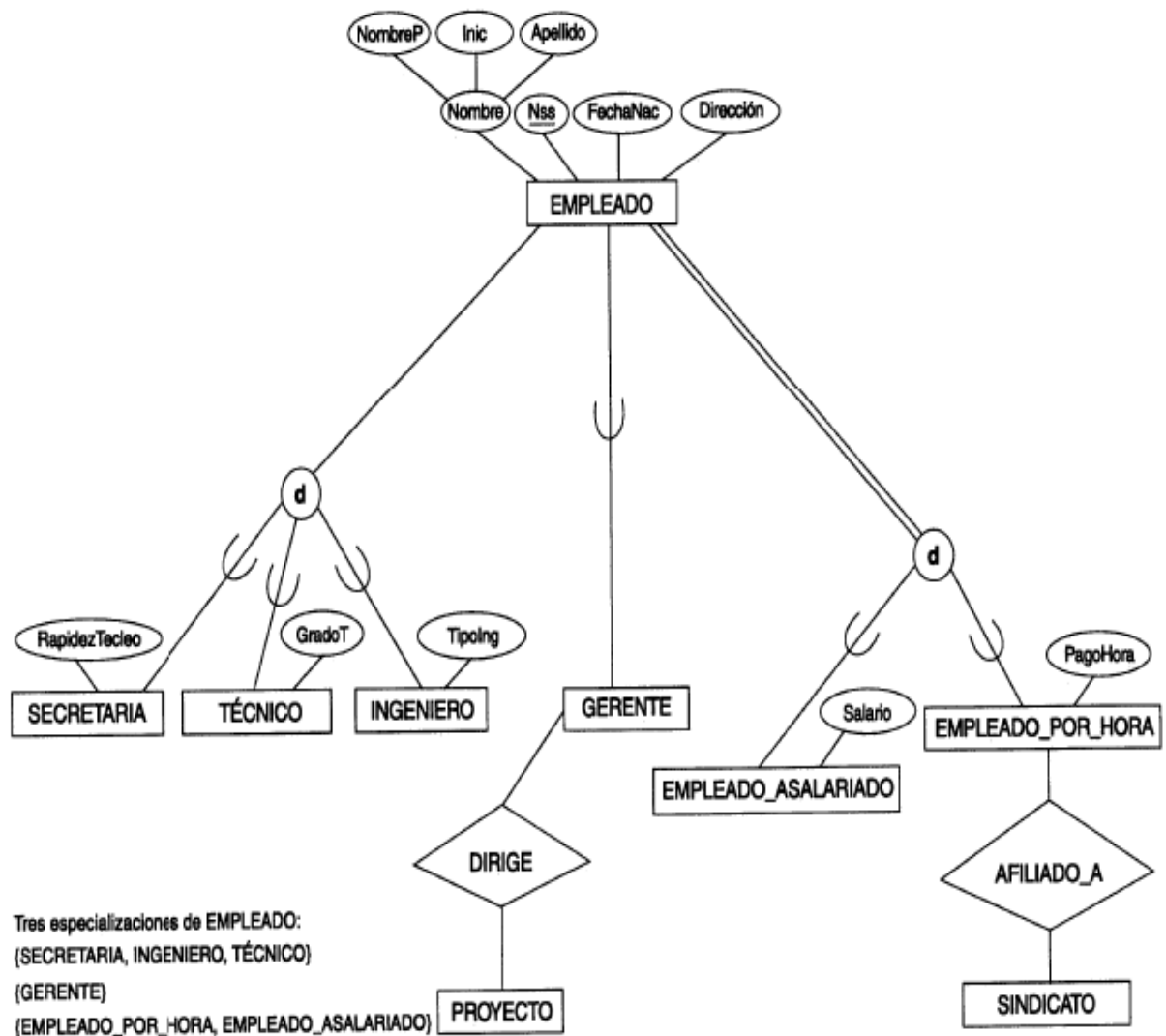
Siguiendo el ejemplo de la imagen de arriba, conecte el tipo de entidad EMPLEADO con objeto Elipse utilizando un objeto Participación (el cual puede ser total “doble línea” o no “línea simple”). Ponga un texto en el centro de la Elipse, conteniendo solo el carácter “d” (disyuntivo) u “o” (inclusivo). Por último, conecte la Elipse con los tipos de entidad subtipos (ADMINISTRATIVO, CARTERO) utilizando un objeto Línea (no use participación).

Ejemplo DER:



Interpretación del diagrama anterior:

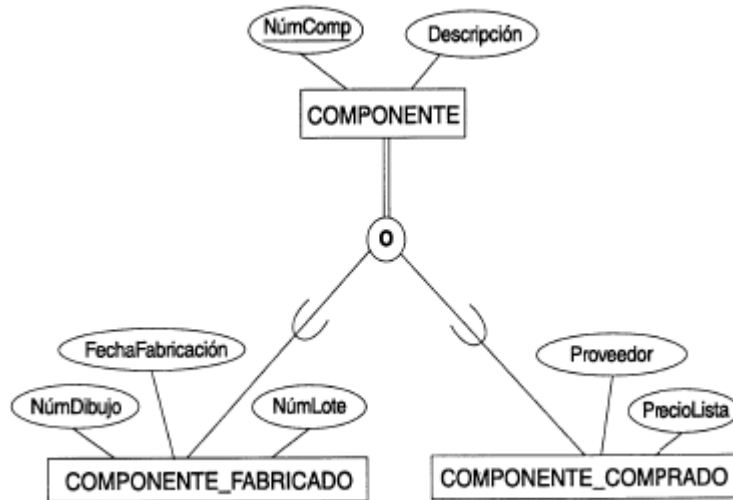
SUC-BANCO es una entidad débil con discriminante NumSucursal, que depende en existencia de BANCO, con participación total en la relación SUCURSALES (las líneas dobles en la relación indica que de esta relación SUC-BANCO obtendrá el identificador principal de BANCO). El resto de las entidades son fuertes. Las líneas dobles indican participación total en la relación.



Interpretación del diagrama anterior:

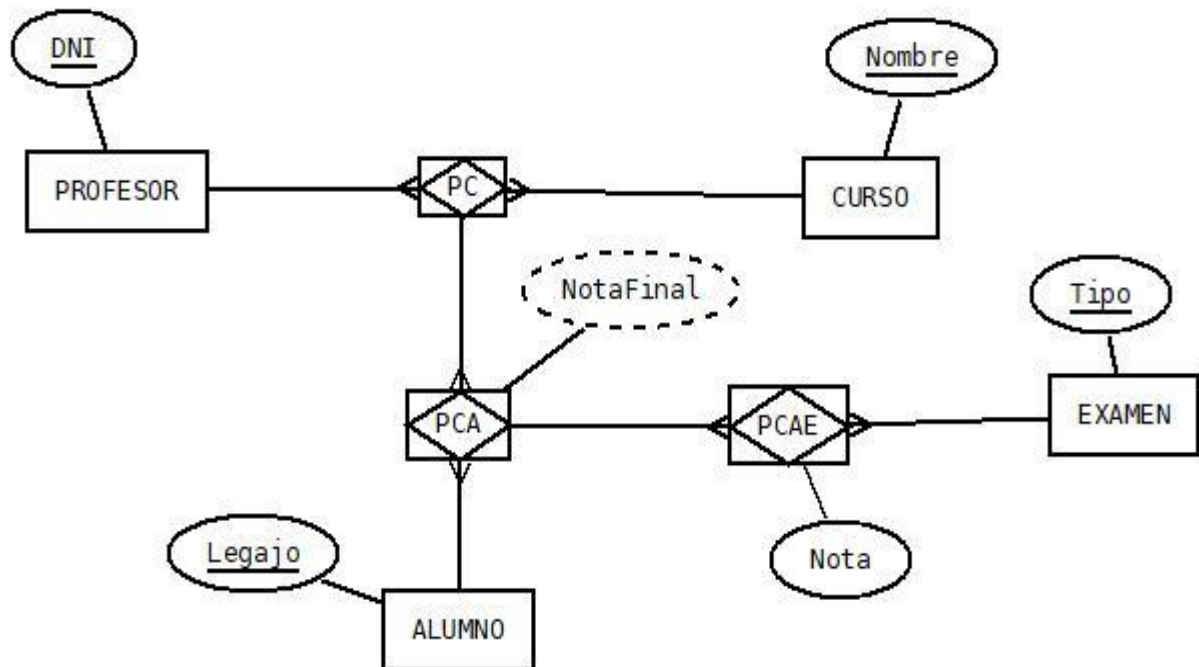
Especialización del tipo entidad EMPLEADO. Es una especialización de tipo disyuntiva (por ello la “d” en el círculo), es decir, un EMPLEADO es una SECRETARIA o un TECNICO o un INGENIERO, pero no puede traslaparse; un EMPLEADO PUEDE (debido a que no hay línea doble que conecte a EMPLEADO con el círculo) especializarse en una única especialidad (SECRETARIA, TECNICO, INGENIERO), pero no en más de una. Un EMPLEADO PUEDE (debido a que no hay línea doble) ser un GERENTE (obsérvese que no requiere de un círculo debido a que hay una sola especialización y por ende, no hay necesidad de indicar una “d” o una “o”). Un EMPLEADO DEBE (debido a doble línea) ser EMPLEADO_ASALARIADO o bien EMPLEADO_POR_HORA (pero no ambos, debido a la “d” en el círculo).

Los arcos sobre las líneas entre los subtipos y el círculo indican el sentido de la especialización, en este caso el supertipo es EMPLEADO y los subtipos son: SECRETARIA, TECNICO, INGENIERO, GERENTE, EMPLEADO_ASALARIADO, EMPLEADO_POR_HORA.



Interpretación del diagrama anterior:

Especialización del tipo entidad COMPONENTE. No es una especialización de tipo disyuntiva. Por lo tanto, un COMPONENTE DEBE (debido a la doble línea entre COMPONENTE y el círculo) ser COMPONENTE_FABRICADO o COMPONENTE_COMPRADO o bien ambos (debido a la "o" en el círculo).



Interpretación del diagrama anterior:

Un profesor puede dictar N cursos (asociación PROFESOR – CURSO, PC, la línea **finalizada** en “pata de gallo” (“end_arrow” número 20 en XML) contra PC indica que PC obtiene la PK de PROFESOR). Por cada curso que dicta el profesor se pueden inscribir N alumnos y por cada alumno inscripto puede indicarse una Nota Final (asociación PC – ALUMNO, PCA). Por cada alumno inscripto, se pueden tomar N exámenes y por cada examen debe obtenerse una Nota (asociación PCA – EXAMEN, PCAE).

Un Tipo de Entidad Asociativa (Asociación) reemplaza a una agregación y también puede reemplazar a una relación de tipo N – N.

RESOLVER

Sobre cada uno de los siguientes problemas se requiere:

- **Realizar el diagrama de entidad relación indicando (entidades, atributos obligatorios, opcionales, claves primarias, relaciones, cardinalidades mínimas y máximas, etc.)**
- **En caso de tratarse de enunciados ambiguos, realice todas las suposiciones necesarias para**

resolver los problemas

Todos los ejercicios están relacionados y forman parte de un DER.

1) En la empresa X los clientes se identifican con un código numero de 6 dígitos, tienen una razón social, saldo deudor, CUIT (que también puede utilizarse como otra forma de identificación), dirección (calle, numero, piso, depto.), tienen una serie de teléfonos de contacto, pueden tener a una persona de contacto.

2) Transforme el atributo multivaluado “teléfonos” del ejercicio anterior, en una relación entre cliente y la entidad teléfono. Realice distintos diagramas acorde con las siguientes consignas:

- 2.1) un mismo teléfono puede ser de más de un cliente
- 2.2) un teléfono es de un único cliente

3) En la empresa X los productos se identifican por un código, también tienen una descripción, un stock de determinada cantidad de unidades, un precio sugerido.

4) En la empresa X las facturas que se realizan tienen un número único y correlativo, una fecha, un monto total y siempre pertenecen a un cliente determinado, a nombre de quien está la factura.

5) Una factura está compuesta por una serie de productos que se indican en la misma, cada producto se vendió en una determinada cantidad, a un determinado precio (que puede ser distinto al precio sugerido del producto) y el subtotal es igual a cantidad multiplicado por precio.

6) El monto de la factura es igual a la sumatoria de los subtotales de los productos.

7) Grafique todo el DER completo de la Empresa X

8) Modifique el diagrama de la Empresa X, ahora la empresa ha decidido facturar a consumidores finales, los cuales no son clientes previamente registrados. No se guarda ningún dato de los consumidores finales.

9) Modifique el diagrama de la Empresa X. Los productos de la Empresa X pueden ser gravados o no gravados por el impuesto de IVA, el precio corresponde al precio sin iva del producto.

10) Modifique el diagrama de la Empresa X. La factura tiene ahora el monto gravado (sumatoria de los subtotales de productos gravados), monto no gravado (sumatoria

de los subtotales de productos no gravados) y el monto que es igual a la suma de monto gravado más monto no gravado.

SOLUCIONES POSIBLES, DISCUSIONES POSIBLES:

1) En la empresa X los clientes se identifican con un código número de 6 dígitos, tienen una razón social, saldo deudor, CUIT (que también puede utilizarse como otra forma de identificación), dirección (calle, número, piso, depto.), tienen una serie de teléfonos de contacto, pueden tener a una persona de contacto.

CLIENTE(CODIGO (CLAVE PRIMARIA),RAZON,SALDO,CUIT (CLAVE CANDIDATA),DIRECCION (ATRIBUTO COMPUESTO),TELEFONOS (ATRIBUTO MULTIVALUADO),CONTACTO (ATRIBUTO OPCIONAL))

2) Transforme el atributo multivaluado “teléfonos” del ejercicio anterior, en una relación entre cliente y la entidad teléfono. Realice distintos diagramas acorde con las siguientes consignas:

Tanto 2.1 como 2.2 tienen los mismos diagramas como solución. Se podría pensar en la entidad TE como fuerte o como débil. Si la pensamos como fuerte, podría existir TE sin necesidad de que exista el cliente, se podría cargar un conjunto de teléfonos antes de asociarlos a un cliente. Si pensamos a TE como débil, no sería posible cargar los TE antes que los que clientes, primero debe existir un cliente para luego asociar el TE al mismo.

2.1) un mismo teléfono puede ser de más de un cliente Relación N:M entre cliente y TE y TE como entidad fuerte:

CLIENTE(CODIGO,...)

TE(NRO)

CLIENTE_TE(CODIGO,NRO) CODIGO FK CLIENTE, NRO FK TE

Relación 1:N entre cliente y TE y TE como entidad débil:

CLIENTE(CODIGO,...)

TE(CODIGO,NRO) CODIGO FK CLIENTE

Aunque la relación sea 1:N no es violatorio del enunciado, pues un mismo número de TE podría estar asociado con más de un cliente (habría mas de una tupla con un mismo número pero con distinto código de cliente)

2.2) un teléfono es de un único cliente

Relación 1:N entre cliente y TE y TE como entidad fuerte:

CLIENTE(CODIGO,...)

TE(NRO,CODIGO) CODIGO FK CLIENTE

Hay una dependencia de existencia entre TE y CLIENTE pero TE no es débil, pues puede formar su clave primaria, porque se supone que no puede haber repeticiones de número de TE (en este caso, número no actúa como discriminante).

Relación 1:N entre cliente y TE y TE como entidad débil:

Idem 2.1) no obstante, esta opción no podría evitar que un mismo número de TE sea de mas de un cliente. La cardinalidad no está equivocada pues la identificación de la tupla es (código,nro) y dicha tupla no queda otra que estar relacionada con un único cliente.

3) En la empresa X los productos se identifican por un código, también tienen una descripción, un stock de determinada cantidad de unidades, un precio sugerido.

PRODUCTO(CODIGO,DESCRIPCION,STOCK,PRECIO)

4) En la empresa X las facturas que se realizan tienen un número único y correlativo, una fecha, un monto total y siempre pertenecen a un cliente determinado, a nombre de quien está la factura.

FACTURA(NRO,FECHA,MONTO,CODIGO) CODIGO FK CLIENTE
CLIENTE(CODIGO,...)

Por ahora monto puede pensarse como un atributo simple, aunque luego será un atributo derivado.

5) Una factura está compuesta por una serie de productos que se indican en la misma, cada producto se vendió en una determinada cantidad, a un determinado precio (que puede ser distinto al precio sugerido del producto) y el subtotal es igual a cantidad multiplicado por precio.

FACTURA_PRODUCTO(NRO,CODIGO,CANTIDAD,PRECIO,SUBTOTAL
(ATRIBUTO DERIVADO, IGUAL A CANTIDAD*PRECIO)) NRO FK FACTURA,
CODIGO FK PRODUCTO

6) El monto de la factura es igual a la sumatoria de los subtotales de los productos.

FACTURA(NRO,FECHA,MONTO (DERIVADO, IGUAL A
SUM(SUBTOTAL)),CODIGO) CODIGO FK CLIENTE

7) Grafique todo el DER completo de la Empresa X

CLIENTE(CODIGO (CLAVE PRIMARIA),RAZON,SALDO,CUIT (CLAVE
CANDIDATA),DIRECCION (ATRIBUTO COMPUESTO),TELEFONOS (ATRIBUTO
MULTIVALUADO),CONTACTO (ATRIBUTO OPCIONAL))
PRODUCTO(CODIGO,DESCRIPCION,STOCK,PRECIO)
FACTURA(NRO,FECHA,MONTO (DERIVADO, IGUAL A
SUM(SUBTOTAL)),CODIGO) CODIGO FK CLIENTE
FACTURA_PRODUCTO(NRO,CODIGO,CANTIDAD,PRECIO,SUBTOTAL
(ATRIBUTO DERIVADO, IGUAL A CANTIDAD*PRECIO)) NRO FK FACTURA,
CODIGO FK PRODUCTO

8) Modifique el diagrama de la Empresa X, ahora la empresa ha decidido facturar a consumidores finales, los cuales no son clientes previamente registrados. No se guarda ningún dato de los consumidores finales.

Modificar la cardinalidad entre factura y cliente como N:1 (0,N) : (0,1) el diagrama solo cambia en cuanto a la cardinalidad entre factura y cliente, en el modelo lógico FACTURA.CODIGO pasaría a ser un atributo que admite nulos, opcional.

9) Modifique el diagrama de la Empresa X. Los productos de la Empresa X pueden ser gravados o no gravados por el impuesto de IVA, el precio corresponde al precio sin iva del producto.

PRODUCTO(CODIGO,DESCRIPCION,STOCK,PRECIO,GRAVADO (SI/NO))

10) Modifique el diagrama de la Empresa X. La factura tiene ahora el monto gravado (sumatoria de los subtotales de productos gravados), monto no gravado (sumatoria de los subtotales de productos no gravados) y el monto que es igual a la suma de monto gravado más monto no gravado.

FACTURA(NRO,FECHA,MONTO
(DERIVADO,=TGRAVADO+TNOGRAVADO),CODIGO NUL,TGRAVADO
(DERIVADO,=SUM(SUBTOTAL) DE PRODUCTOS GRAVADOS), TNOGRAVADO
(DERIVADO,=SUM(SUBTOTAL) DE PRODUCTOS NO GRAVADOS) CODIGO FK
CLIENTE