



# Proyecto de Base de Datos

## Análisis de Requerimientos

Luis Fernando Apáez Álvarez

Et álli

---

**Realiza un análisis a tus tablas y determina la Forma Normal en la que se encuentra cada una. Justifica tu respuesta mediante las dependencias funcionales de cada una.**

→ **minorista\_online**: Podemos notar que cumple que está en 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

No es de la forma 2FN ya que tenemos varias dependencias funcionales no definidas por el determinante, por lo que tenemos que se cumple la transitividad, por lo tanto esto impide que sea de la forma 3FN, y mayor aún

de la forma Boyce Codd, ya que se dice que una tabla está en FNBC si y sólo si está en 3FN y cada dependencia funcional no trivial tiene una clave candidata como determinante, lo cual no se cumple en esta tabla.

Sus dependencias funcionales son las siguientes:

- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{nombre}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{app}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{apm}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{sexo}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{fecha\_nac}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{telefono}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{correo}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{id\_tarjeta\_registrada}$
- $\text{id\_minorista\_on} \rightarrow \text{cliente\_id\_cliente}$
- $\text{telefono} \rightarrow \text{correo}$

- telefono → id\_tarjeta\_registrada

Para corregir esto, crearemos 2 tablas

más:

id_minorista_on	nombre	app	apm	sexo	fecha_nac	cliente_id_cliente
-----------------	--------	-----	-----	------	-----------	--------------------

La tabla “telefono\_min” quedará como:

id_telefono	telefono
-------------	----------

La tabla “correo\_min” quedará como:

id_correo	correo
-----------	--------

Teniendo esto, las tablas cumplen que son 1FN, 2FN.

Para el tabla minorista online proponemos al determinante como

*id\_minorista\_on*, sus dependencias funcionales quedan de la siguiente manera:

- *id\_minorista\_on* → *nombre*

- $id\_minorista\_on \rightarrow app$
- $id\_minorista\_on \rightarrow apm$
- $id\_minorista\_on \rightarrow sexo$
- $id\_minorista\_on \rightarrow fecha\_nac$
- $id\_minorista\_on \rightarrow id\_tarjeta\_reg$
- $id\_minorista\_on \rightarrow cliente\_id\_cliente$

Para la tabla telefono elegimos al determinante como  $id\_telefono$  por lo que las dependencias funcionales quedan de la siguiente manera:

- $id\_telefono \rightarrow telefono$

Para la tabla correo elegimos al determinante como  $id\_correo$  por lo que las dependencias funcionales quedan de la siguiente manera:

- $id\_correo \rightarrow correo$

Podemos apreciar que se cumple la 2FN y que también no existe la transitividad entre los atributos dependientes, por lo que cumple ser 3FN.

Además, como los atributos elegidos como determinante son PK y no hay manera de llegar a los demás atributos más que a través de las PK, cumple con ser Boyce Codd.

#### → **tarjetas\_registrada.**

Cumple con 1FN ya que todos sus atributos son atómicos.

Tenemos un solo determinante que todos sus atributos están relacionados a este por lo que cumple con la 2FN.

Cumple con la 3FN porque en ningún atributo tenemos alguna dependencia transitiva.

Podemos notar que solo tenemos una dependencia funcional generada por  $id\_tarjeta\_registrada$  que tomamos como determinante y como este atributo también es PK tenemos una forma normal Boyce Codd.

- $id\_tarjeta\_registrada \rightarrow tipo\_de\_tarjetaid\_tipo\_de\_tarjeta$
- $id\_tarjeta\_registrada \rightarrow emisora\_tarjetaid\_emisora$

#### → **tipo\_de\_tarjeta:** Cumple con ser 1FN porque sus atributos son atómicos.

Cumple con ser 2FN porque definimos como nuestro determinante a *id\_tipo\_de\_tarjeta*, por lo que las dependencias funcionales son:

- $id\_tipo\_de\_tarjeta \rightarrow tipo$

Cumple con ser 3FN porque no existe la transitividad entre atributos dependientes.

Es Boyce Codd, ya que la única forma de obtener los atributos de la tabla es a partir de nuestro determinante y llave primaria *id\_tipo\_de\_tarjeta*.

→ **emisora\_tarjeta**. Cumple con ser 1FN porque sus atributos son atómicos

Cumple con ser 2FN porque definimos como atributo candidato a ser determinante a *id\_emisora*:

- $id\_emisora \rightarrow emisora$

Cumple con ser 3FN porque no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes.

Cumple con ser Boyce Codd porque no hay otra manera de obtener los atributos, sólo a partir de la PK. Es decir, el determinante elegido es llave.

→ **envío**: Proponemos a *id\_envio* como determinante, además es nuestra PK, analizaremos las dependencias funcionales:

$id\_envío \rightarrow repartidor\_id\_repartidor$

$id\_envío \rightarrow compra\_id\_compra$

$id\_envío \rightarrow dirección$

$compra\_id\_compra \rightarrow dirección$

Notemos que no todos sus atributos son de forma atómica, por el atributo de dirección, por lo tanto no es 1FN.

No cumple con ser 2FN porque hay varios atributos que son dependientes funcionales, y esto nos lleva a la transitividad de los atributos por lo tanto esto impide que sea de la forma 3FN, y más aún de la forma Boyce Codd, ya que se dice que una tabla está en FNBC si y sólo si está en 3FN y cada dependencia funcional no trivial tiene una clave candidata como determinante, lo cuál no se cumple en esta tabla.

Para convertirla a Boyce Codd eliminaremos el atributo de dirección, pues descubrimos que este ya no es necesario ya que podemos obtener la dirección a partir de Cliente.

→ **mayorista**. Es 1FN pues todos los atributos son atómicos y no puede ser 2FN porque tenemos muchos atributos que son dependientes funcionales por lo que nos lleva a la transitividad de los atributos y no pueda ser 3FN.

Elegimos a *id\_mayorista* como determinante:

- *id\_mayorista* -> *nombre*
- *id\_mayorista* -> *repre\_empresa*
- *id\_mayorista* -> *clienteid\_cliente*
- (*telefono\_may*, *correo\_may*, *rfc\_empresa*) -> *nombre*

Para solucionar lo ultimo, damos como solucion crear unas nuevas tablas, que son las siguientes:

<i>id_mayorista</i>	<i>nombre</i>	<i>repre_empresa</i>	<i>clienteid_cliente</i>
---------------------	---------------	----------------------	--------------------------

- *id\_mayorista* -> *nombre*
- *id\_mayorista* -> *repre\_empresa*
- *id\_mayorista* -> *clienteid\_cliente*

*telefono\_may*

<i>id_mayorista</i>	<i>id_telefono</i>
---------------------	--------------------

- *id\_mayorista* -> *id\_telefono*

*correo\_may*

<i>id_mayorista</i>	<i>id_correo</i>
---------------------	------------------

- *id\_mayorista* -> *id\_correo*

*rfc\_empresa*

<i>id_mayorista</i>	<i>id_rfc</i>
---------------------	---------------

- *id\_mayorista* -> *id\_rfc*

Con los cambios anteriores, todas las tablas son 1FN, 2FN.

Al no haber transitividad en los atributos, se cumple con 3FN

Al tener los determinantes anteriores para cada tabla y siendo PK

respectivamente, se puede decir que está en la forma Boyce Codd cada una de las talas.

→ **dir\_mayorista.** Es 1FN pues todos los atributos son atómicos,.

Tenemos un solo determinante que todos sus atributos están relacionados a este por lo que cumple con la 2FN.

Elegimos como atributo determinante a *id\_dir\_mayorista*

- *id\_dir\_mayorista* → *numero*
- *id\_dir\_mayorista* → *calle*
- *id\_dir\_mayorista* → *colonia*
- *id\_dir\_mayorista* → *cp*
- *id\_dir\_mayorista* → *ciudad*
- *id\_dir\_mayorista* → *estado*

Cumple con ser 3FN porque no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes.

Cumple con ser Boyce Codd porque no hay otra manera de obtener los atributos, sólo a partir de la PK. Es decir, el determinante elegido es llave.

.

→ **minorista.** Cumple con ser 1FN porque sus atributos son atómicos

Cumple con ser 2FN porque definimos como atributo candidato a ser determinante a *id\_minorista*:

- *id\_minorista* → *id\_cliente*

Cumple con ser 3FN porque no existen dependencias transitivas.

Cumple con ser Boyce Codd porque no hay otra manera de obtener los atributos, sólo a partir de la PK. Es decir, el determinante elegido es llave.

→ **dir\_minorista.** Es 1FN pues todos los atributos son atómicos,.

Tenemos un solo determinante que todos sus atributos están relacionados a este por lo que cumple con la 2FN.

Elegimos como atributo determinante a *id\_dir\_minorista*

- *id\_dir\_minorista* → *numero*
- *id\_dir\_minorista* → *calle*
- *id\_dir\_minorista* → *colonia*

- *id\_dir\_minorista* → *cp*
- *id\_dir\_mayorista* → *delegacion*

.Cumple con ser 3FN porque no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes.

Cumple con ser Boyce Codd porque no hay otra manera de obtener los atributos, sólo a partir de la PK. Es decir, el determinante elegido es llave

→ **miembros.** Se encuentra en 1FN porque todos sus elementos son atómicos. Cumple con 2FN, elegimos como determinante a *id\_miembro*, quedando las dependencias funcionales de la siguiente manera:

- *id\_miembro* → *nombre*
- *id\_miembro* → *app*
- *id\_miembro* → *apm*
- *id\_miembro* → *sexo*
- *id\_miembro* → *telefono*
- *id\_miembro* → *fecha\_inicio*
- *id\_miembro* → *fecha\_expiracion*
- *id\_miembro* → *monorista**id\_minorista*
- *id\_miembro* → *membresia**id\_membresia*

Como no existen dependencias transitivas cumple con la 3FN

Al ser *id\_miembro* el determinante y PK de la tabla *miembros* se puede decir que ya esta en la forma Boyce Codd

→ **cmembresia.**

Se encuentra en 1FN porque todos sus elementos son atómicos.

Se encuentra en 2FN porque tenemos varias dependencias funcionales y tomando *id\_membresía* como determinante tendremos dependencias transitivas, pero aún así, todos los atributos están ligados al determinante elegido.

No cumple con estar en su 3FN por tener dependencias transitivas y por esta misma razón no cumple con ser FNBC, para que cumpliera con estas formas habría que crear una tabla para la descripción y otra para el precio.

*Dependencias funcionales:*

- nombre → descripción
- nombre → precio

→ **producto\_compra:**

La tabla: *producto-compra* cumple con las características de la 1FN, que es que todos sus atributos son atómicos. Además, cumple la 2FN, ya que todos los atributos dependen de la PK compraid\_compra, productoid\_producto. Las dependencias funcionales son:

compraid\_compra, productoid\_producto → cantidad

compraid\_compra, productoid\_producto → precio

Así, es posible visualizar que a todo atributo dependiente los define el atributo determinante. Asimismo, se cumple la 3FN dado que no existen atributos –que no son llave- que dependen transitivamente de la PK compraid\_compra, productoid\_producto. Además, se infiere que la tabla *producto-compra* es de la Forma Normal Boyce Codd, ya que el determinante es PK.

→ **Compra:**

La tabla: *compra* cumple con las características de la 1FN, que es que todos sus atributos son atómicos. Además, cumple la 2FN, ya que todos los atributos dependen de la PK id\_compra. Las dependencias funcionales son:

- id\_compra → fecha

Así, es posible visualizar que a todo atributo dependiente los definen el atributo determinante. Asimismo, se cumple la 3FN dado que no existen atributos –que no son llave- que dependen transitivamente de la PK id\_compra. Además, se infiere que la tabla *compra* es de la Forma Normal Boyce Codd, ya que el determinante es PK.

→ **producto.** Cumple con 1FN ya que todos sus atributos son atómicos.



Tenemos un solo determinante que todos sus atributos están relacionados a este por lo que cumple con la 2FN.

Cumple con la 3FN porque en ningún atributo tenemos alguna dependencia transitiva.

Podemos notar que solo tenemos una dependencia funcional generada por *id\_producto* que tomamos como determinante y como este atributo también es PK tenemos una forma normal Boyce Codd.

- $id\_producto \rightarrow categoríaid\_categoría$

→ **categoría.** Cumple con 1FN ya que todos sus atributos son atómicos.

Tenemos un solo determinante que todos sus atributos están relacionados a este por lo que cumple con la 2FN.

Cumple con la 3FN porque en ningún atributo tenemos alguna dependencia transitiva.

Podemos notar que solo tenemos una dependencia funcional generada por *id\_categoría* que tomamos como determinante y como este atributo también es PK tenemos una forma normal Boyce Codd.

- $id\_categoría \rightarrow nombre$

→ **promociones\_producto-** Cumple con ser 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

Ahora, definimos a *promocionesid\_promocion* como determinante.

- $promocionesid\_promocion \rightarrow productoid\_producto.$

Podemos notar que solo existe esa dependencia funcional por lo que se considera 2FN.

Cumple con ser 3FN porque no hay transitividad entre dependencias funcionales.

Al ser *promocionesid\_promocion* el determinante y PK de la tabla, se cumple que es Boyce Codd

→ **promociones.** Cumple con ser 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

Elegimos como determinante a *id\_promocion* y los demás atributos están relacionados de la siguiente manera.

- *id\_promocion* → *vigencia*
- *id\_promocion* → *cantidad\_descuento*
- *id\_promocion* → *tipo\_promocion*

Al solo depender del determinante anterior, cumple con ser 2FN

Cumple con ser 3FN porque los atributos no son transitivos

Cumple con ser Boyce Codd porque el determinante elegido (*id\_promocion*) es *PK*, es decir, la única forma de llegar a los demás atributos es con la *PK*.

#### → **Catalogo\_categoria:**

No está en la 1FN pues no cumple que nuestros atributos sean atómicos, pues descripción no es atómico porque podemos tener valores multivaluados.

Por lo que separamos descripción en artículo, tamaño y cantidad .

id_categoria	artículo	tamaño	cantidad	precio	tipo_producto	marca
--------------	----------	--------	----------	--------	---------------	-------

1FN Con el cambio anterior catalogo\_categoria ya está en esa forma.

2FN cumple con la segunda forma. Para corroborarlo tenemos el determinante *id\_categoria*. Las dependencias funcionales son:

*id\_categoria* → artículo

*id\_categoria* → tamaño

*id\_categoria* → cantidad

*id\_categoria* → descripción

*id\_categoria* → precio

*id\_categoria* → tipo\_producto

*id\_categoria* → marca

Con esto vemos que todos los atributos que no son llaves los determina un determinante.

Está en 3FN pues las dependencias funcionales dependen del determinante *id\_categoria* y no tienen dependencias con otro atributo.

Está en Boyce Codd pues la llave primaria es el determinante de las relaciones funcionales.

→ **compra\_tipo\_compra**- Cumple con ser 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

Elegimos a *compra\_id\_compra* como candidato a determinante, por lo que las dependencias funcionales quedan de la siguiente manera:

- *compra\_id\_compra* → *compra\_tipo\_compra*

Al solo haber dos atributos y uno de ellos es el determinante, se cumple con 2FN, además, como no existe la transitividad cumple con 3FN

Por otro lado, como *compra\_id\_compra* es determinante y PK, se concluye que la tabla está en forma boyce Codd.

→ **modalidad**: Cumple con ser 1FN porque todos los atributos son atómicos.

Cumple con ser 2FN pues elegimos a *id\_modalidad* como atributo candidato para ser determinante:

- *id\_modalidad* → nombre
- *id\_modalidad* → descripción
- *id\_modalidad* → dependencias

Cumple con ser 3FN porque no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes.

Cumple con ser Boyce Codd ya que el determinante elegido también es PK.

→ **encargado\_almacen** La tabla encargado\_almacén cumple con las características de la 1FN, que es que todos sus atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Para corroborar la afirmación, consideremos a *id\_encargado\_alm* como candidato a determinante. Ahora consideremos las dependencias funcionales:

- *id\_encargado\_alm* → *no\_computadora*
- *id\_encargado\_alm* → *empleadoid\_trabajador*

de esta forma podemos ver que a todo atributo dependiente los definen los atributos determinantes.

Así mismo, podemos justificar que está en la 3FN puesto que NO existe la transitividad entre los atributos dependientes del determinante que se tomó, además el determinante tomado es llave, por tanto se concluye que la relación *encargado\_almacen* se encuentra en la FNBC.

→ **encargado\_mostrador** La tabla: *encargado\_mos* cumple con las características de la 1FN, que es que todos sus atributos son atómicos.

Además, cumple la 2FN, ya que todos los atributos dependen de la PK *id\_encargado\_mos*, aunque existen otras dependencias funcionales. Para ratificar lo anterior, consideremos a *id\_encargado\_mos* como candidato a determinante. Ahora consideremos las dependencias funcionales:

- *id\_encargado\_mos* → *no\_ventas*
- *id\_encargado\_mos* → *area\_ventas*
- *id\_encargado\_mos* → *empleadoid\_empleado*

De esta manera es posible visualizar que a todo atributo dependiente los definen los atributos determinantes. Además, gracias a las dependencias es posible ver y justificar que la tabla se encuentra en 3FN pues NO existe una dependencia transitiva mediante la llave primaria *id\_encargado\_mos*. Asimismo podemos concluir que esta relación se encuentra en la Forma Normal Boyce Codd.

→ **vigilancia**

La tabla: *vigilancia* cumple con las características de la 1FN, que es que todos sus atributos son atómicos. Además, cumple la 2FN, ya que todos los atributos dependen de la PK *id\_trabajador\_vig*, aunque existen otras dependencias funcionales. Para mostrar dicha afirmación, consideremos a *id\_trabajador\_vig* como el candidato a determinante. Después consideramos las dependencias funcionales:

- *id\_trabajador\_vig* → *equipo*
- *id\_trabajador\_vig* → *recorrido*

- $id\_trabajador\_vig \rightarrow empleadoid\_trabajador$

Así, es posible visualizar que a todo atributo dependiente los definen los atributos determinantes. Asimismo, se cumple la 3FN dado que no existen atributos –que no son llave- que dependen transitivamente de la PK  $id\_trabajador\_vig$ . Además, se infiere que la tabla *vigilancia* es de la Forma Normal Boyce Codd, ya que el determinante es PK.

→ **local\_nacional** Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos. Está en la 2FN. Para corroborar lo anterior consideramos a  $id\_loc\_nal$  como candidato a determinante. Después consideramos las dependencias funcionales

- $id\_loc\_nal \rightarrow tipo$
- $id\_loc\_nal \rightarrow tipo\_unidad$
- $tipo \rightarrow tipo\_unidad$

No es 3FN debido a que hay atributos que dependen transitivamente de la llave primaria, en este caso  $tipo \rightarrow tipo\_unidad$ . Además no es FNBC porque el determinante que estamos tomando no es llave primaria. Para solucionar lo anterior se procede a descomponer la relación en dos relaciones como sigue

$id\_loc\_nal$	$tipo$
----------------	--------

cuya única dependencia funcional es

- $id\_loc\_nal \rightarrow tipo$

Y por otro lado

$id\_loc\_nal$	$tipo\_unidad$
----------------	----------------

cuya única dependencia funcional es

- $id\_loc\_nal \rightarrow tipo\_unidad$

Gracias a lo anterior podemos ver que ambas relaciones se encuentran ya en FNCB pues no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes y el determinante elegido es PK.

→ **repartidor:** Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Para corroborar lo anterior consideramos a *id\_repartidor* como candidato a determinante. Después consideramos las dependencias funcionales

- *id\_repartidor* → *placas*
- *id\_repartidor* → *área\_entregas*
- *id\_repartidor* → *no\_licencia*

donde todo atributo dependiente lo define el atributo determinante. También se encuentra en la 3FN pues no existen dependencias funcionales transitivas. De esta forma al considerar al candidato a determinante *id\_repartidor* como llave primaria obtenemos la relación en FNBC.

→ **Cajero** Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Para corroborar lo anterior consideramos a *id\_cajero* como candidato a determinante. Después consideramos las dependencias funcionales

- *id\_cajero* → *area\_cajas*
- *id\_cajero* → *salario\_cajero*
- *id\_cajero* → *no\_caja*

donde todo atributo dependiente lo define el atributo determinante. También se encuentra en la 3FN pues no existen dependencias funcionales transitivas. De esta forma al considerar al candidato a determinante *id\_cajero* como llave primaria obtenemos la relación en FNBC..

→ **capacitacion:**

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. En efecto, consideremos a *id\_trabajador\_cap* como candidato a determinante. Luego, observemos las dependencias funcionales en esta relación:

- *id\_trabajador\_cap* → *horas\_completadas*
- *id\_trabajador\_cap* → *zona\_enfoque*
- *id\_trabajador\_cap* → *empleadoid\_trabajador*

De modo que todo atributo dependiente lo define el atributo determinante.

Así, esta relación se encuentra en la 2FN.

Está en la 3FN pues no existen dependencias transitivas entre atributos determinantes. Más aún, dado que el candidato a determinante es PK podemos concluir que la relación se encuentra en la FNBC.

#### → **empacador:**

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos

Está en la 2FN. En efecto, Consideremos como candidato a determinante a *id\_empacador* y notemos que las dependencias funcionales son

- *id\_empacador* → *tipo\_empacador*
- *id\_empacador* → *empleadoid\_trabajador*

De donde todo atributo dependiente lo define el atributo determinante y por ende la relación se encuentra en la 2FN.

Está en la 3FN puesto que no hay dependencias transitivas entre atributos dependientes. Además, como el candidato a determinante es PK podemos concluir que la relación se encuentra en la FNBC

#### → **gerente:**

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. En efecto, tomando a *id\_gerente* como el candidato a determinante y considerando las dependencias funcionales

- *id\_gerente* → *sucursal*
- *id\_gerente* → *empleadoid\_trabajador*

tenemos que todos los atributos dependientes los define el atributo determinante: Luego esta relación se encuentra en la 2FN. Más aún, se encuentra en la FNBC puesto que no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes y el candidato a determinante es PK.

→ **gerente\_proveedor:**

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Tomemos como candidato a determinante a *id\_encargo\_proveedor*. En consecuencia, las dependencias funcionales quedan como

- *id\_encargo\_proveedor* → *no\_orden*
- *id\_encargo\_proveedor* → *no\_seguimiento*
- *id\_encargo\_proveedor* → *gerenteid\_gerente*
- *id\_encargo\_proveedor* → *proveedorid\_proveedor*
- *no\_orden* → *no\_seguimiento*

de donde se concluye que la relación está en la 2FN.

No está en la 3FN puesto que existen dependencias transitivas entre atributos dependientes. Luego, descomponiendo esta relación en las siguientes relaciones:

encargo\_orden

<i>id_encargo_proveedor</i>	<i>no_orden</i>
-----------------------------	-----------------

cuya única dependencia funcional es

- *id\_encargo\_proveedor* → *no\_orden*

Y por otro lado

encargo\_seguimiento

<i>id_encargo_proveedor</i>	<i>no_seguimiento</i>
-----------------------------	-----------------------

cuya única dependencia funcional es

- *id\_encargo\_proveedor* → *no\_seguimiento*

Y finalmente la relación

<i>id_encargo_proveedor</i>	<i>gerenteid_gerente</i>	<i>proveedorid_proveedor</i>
-----------------------------	--------------------------	------------------------------

cuyas dependencias funcionales son

- *id\_encargo\_proveedor* → *gerenteid\_gerente*
- *id\_encargo\_proveedor* → *proveedorid\_proveedor*



Con lo cual conseguimos que éstas se encuentren en la 3FN. Finalmente, haciendo que *id\_encargo\_proveedor* sea PK en estas tres relaciones haremos que se encuentren en la FNBC

→ **proveedor:**

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Para ello consideremos como candidato a determinante a *id\_proveedor*. Luego, observemos las dependencias funcionales

- *id\_proveedor* → *nombre\_proveedor*
- *id\_proveedor* → *rfc*
- *id\_proveedor* → *telefono*

de donde tenemos que no existen dependencias transitivas entre atributos dependientes y por tanto esta relación se encuentra en la 3FN. Más aún, como el determinante es PK podemos concluir que la relación se encuentra en al FNBC.

→ **producto\_proveedor:** Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Para ello, consideremos como candidato a determinante a *id\_prod\_proveedor* y observemos las dependencias funcionales

- *id\_prod\_proveedor* → *tipo\_producto*
- *id\_prod\_proveedor* → *precio*
- *id\_prod\_proveedor* → *nombre\_prod\_proveedor*
- *id\_prod\_proveedor* → *proveedorid\_proveedor*
- *tipo\_producto* → *precio*

de donde todo atributo dependiente lo definen el atributo determinante y por ende la relación se encuentra en la 2FN.

No está en la 3FN puesto que existen dependencias transitivas entre atributos dependientes. La solución radica en descomponer la relación como sigue

prod\_proveedor\_tipo

<i>id_prod_proveedor</i>	<i>tipo_producto</i>
--------------------------	----------------------

cuya única dependencia funcional es

- $id\_prod\_proveedor \rightarrow tipo\_producto$

Y por otro lado

prod\_proveedor\_precio

$id\_prod\_proveedor$	$precio$
-----------------------	----------

cuya única dependencia funcional es

- $id\_prod\_proveedor \rightarrow precio$

Y finalmente

$id\_prod\_proveedor$	$nombre\_prod\_proveedor$	$proveedorid\_proveedor$
-----------------------	---------------------------	--------------------------

cuyas dependencias funcionales son

- $id\_prod\_proveedor \rightarrow nombre\_prod\_proveedor$
- $id\_prod\_proveedor \rightarrow proveedorid\_proveedor$

Con base en las dependencias funcionales identificadas podemos concluir que todas las relaciones obtenidas se encuentran en la 3FN. Notemos que  $id\_prod\_proveedor$  es PK por lo que estas relaciones ya están en la FNBC

#### → empleado:

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Luego, tomemos a  $id\_trabajador$  como columna candidato a determinante y veamos las siguientes dependencias funcionales:

- $id\_trabajador \rightarrow nombre$
- $id\_trabajador \rightarrow app$
- $id\_trabajador \rightarrow apm$
- $id\_trabajador \rightarrow sexo$
- $id\_trabajador \rightarrow noss$
- $id\_trabajador \rightarrow fecha\_nac$
- $id\_trabajador \rightarrow horario$
- $id\_trabajador \rightarrow puesto$
- $puesto \rightarrow horario$
- $puesto \rightarrow area$
- $id\_trabajador \rightarrow rfc$

- $id\_trabajador \rightarrow fecha\_inicio$
- $id\_trabajador \rightarrow fecha\_fin$
- $id\_trabajador \rightarrow telefono$
- $id\_trabajador \rightarrow salario$
- $id\_trabajador \rightarrow area$

De tal suerte, esta relación se encuentra en la 2FN pues todo atributo dependiente lo define el atributo determinante. Sin embargo no se encuentra en la 3FN pues existen dependencias transitivas entre atributos dependientes, a saber

- $id\_trabajador \rightarrow puesto$
- $id\_trabajador \rightarrow area$
- $puesto \rightarrow area$

y

- $id\_trabajador \rightarrow puesto$
- $id\_trabajador \rightarrow horario$
- $puesto \rightarrow horario$

Para arreglar lo anterior crearemos una relación denominada **cpuesto** conformada por

$id\_cpuesto$	$puesto$
---------------	----------

cuya única dependencia funcional es

- $id\_cpuesto \rightarrow puesto$

De donde esta relación se encuentra ya en la FNBC pues sólo hay una dependencia funcional y si hacemos que  $id\_cpuesto$  sea PK obtendremos el resultado mencionado.

Crearemos otra relación cuyos únicos atributos serán  $empleadoid\_trabajador$  y  $cpuestoid\_cpuesto$  y la denominaremos **empleado\_puesto**. Por la naturaleza de esta relación tenemos que se encuentra en la FNBC si tomamos a ambos atributos como PK. Finalmente, de la relación original **empleado** utilizaremos los mismo atributos salvo que eliminaremos el atributo  $puesto$  (el cual era el problemático). Con lo anterior la tabla

**empleado** resultante se encontrará en la FNBC pues eliminamos las dependencias transitivas y el determinante escogido es PK.

→ **intendencia:**

Está en la 1FN pues todos los atributos son atómicos.

Está en la 2FN. Para corroborar lo anterior consideramos a *id\_trabajador\_int* como candidato a determinante. Después consideramos las dependencias funcionales

- *id\_trabajador\_int* → *material\_trabajo*
- *id\_trabajador\_int* → *uniformes\_otorgados*
- *id\_trabajador\_int* → *empleadoid\_trabajador*

donde todo atributo dependiente lo define el atributo determinante. También se encuentra en la 3FN pues no existen dependencias funcionales transitivas. De esta forma al considerar al candidato a determinante *id\_trabajador\_int* como llave primaria obtenemos la relación en FNBC.