**13)** DFs:

1. #sucursal -> ciudad, telefono

2. #empleado -> dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal

3. dni -> #empleado, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal

4. #pago, #departamento -> monto\_pago, fecha\_pago

5. #honorario -> descripcion\_h, monto\_h

Claves candidatas:

CC1: { #empleado, #pago, #honorario, #departamento }

CC2: { dni, #pago, #honorario, #departamento }

PAGOS no está en BCFN porque existe, al menos, {#sucursal} de la DF1 que NO es superclave del esquema.

Iteración 1: particiono PAGOS, siguiendo la DF1:

L1(#sucursal, ciudad, telefono)

L2(pagos - { ciudad, telefono } =

L2(#empleado, ~~dni~~, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal, ~~#departamento~~, ~~#pago~~, monto\_pago, fecha\_pago, ~~#honorario~~, descripcion\_h, monto\_h)

L1 ⋂ L2 = #sucursal, que es clave en L1. Por lo tanto, no se perdió información.

Por **validación simple,** verifico que no se pierden dependencias funcionales porque:

L1 (vale): (DF) 1

L2: 2, 3, 4, 5

L1 está en BCNF ya que {#sucursal} es superclave del esquema y sólo vale la DF1 en el esquema.

L2 no cumple con BCFN porque existe, al menos, {#empleado} de la DF2 que NO es superclave del esquema.

Iteración 2: particiono L2, siguiendo la DF1:

L1(#sucursal, ciudad, telefono)

L3(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

L4(L2 - { dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal } =

L4(#empleado, #departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago, #honorario, descripcion\_h, monto\_h)

L3 ⋂ L4 = #empleado, que es clave en L1. Por lo tanto, no se perdió información.

Por **validación simple,** verifico que no se pierden dependencias funcionales porque:

L1 (vale): (DF) 1

L3: 2, 3

L4: 4, 5

L3 está en BCNF ya que {#empleado} es superclave del esquema y sólo valeN las **DF2 y 3** en el esquema.

L4 no cumple con BCFN porque existe, al menos, {#honorario } de la DF5 que NO es superclave del esquema.

Iteración 3: particiono L2, siguiendo la DF1:

L1(#sucursal, ciudad, telefono)

L3(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

L5(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

L6(L4 - { descripcion\_h, monto\_h } =

L6(#empleado, #departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago, #honorario)

L5 ⋂ L6 = #honorario, que es clave en L1. Por lo tanto, no se perdió información.

Por **validación simple,** verifico que no se pierden dependencias funcionales porque:

L1 (vale): (DF) 1

L3: 2, 3

L5: 5

L6: 4

L5 cumple con BCFN, puesto que en su única DF, #honorario es superclave del esquema.

L6 no cumple con BCFN porque existe, al menos, {#pago, #departamento} de la DF4 que NO es superclave del esquema.

Iteración 4: particiono L6, siguiendo la DF4:

L1(#sucursal, ciudad, telefono)

L3(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

L5(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

L7(#pago, #departamento, monto\_pago, fecha\_pago)

L8(L6 - { monto\_pago, fecha\_pago } =

L8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

L7 ⋂ L8 = #pago, #departamento, que es clave en L1. Por lo tanto, no se perdió información.

Por **validación simple,** verifico que no se pierden dependencias funcionales porque:

L1 (vale): (DF) 1

L3: 2

L5: 5

L7: 4

L7 cumple con BCFN, puesto que en su única DF, #pago, #departamento es superclave del esquema.

**L8 cumple con BCFN puesto que cualquier DF que se pueda encontrar ahí es trivial, tiene los mismos atributos que la CC**.

**Normalización a BCNF**.

Se terminó BCNF con las siguientes particiones:

L1(#sucursal, ciudad, telefono)

L3(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

L5(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

L7(#pago, #departamento, monto\_pago, fecha\_pago)

L8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

**Clave primaria**: (#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

**Normalización a 4FN**.

Se encontraron las siguientes DF multivaluadas en L8:

1. ∅ -->> #honorario

2. #departamento -->> #pago

3. #departamento -->> #empleado

Por lo tanto, el esquema L8 no está en 4FN porque existe al menos una DM -> ej DM1 que no es trivial en el esquema.

Teniendo en cuenta DM1:

L9(#honorario)

L10(#empleado, #departamento, #pago)

L9 está en 4FN porque no valen DMs que no sean triviales en ella.

L10 no está en 4NF porque la DM2 vale en ella y no es trivial.

Considerando DM2:

L11: (#departamento, #pago)

L12: (#departamento, #empleado)

Tanto L11 como L12 están en 4FN ya que no existen DM que no sean triviales en ellas.

Esquemas resultantes en 4FN y que no son proyecciones de otros:

L1(#sucursal, ciudad, telefono)

L3(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

L5(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

L7(#pago, #departamento, monto\_pago, fecha\_pago)

L9(#honorario)

L12: (#departamento, #empleado)

L11: (#departamento, #pago) -> no lo pongo pq es una proyeccion de L7.