

Enero 2023

APELLIDOS:

NOMBRE:

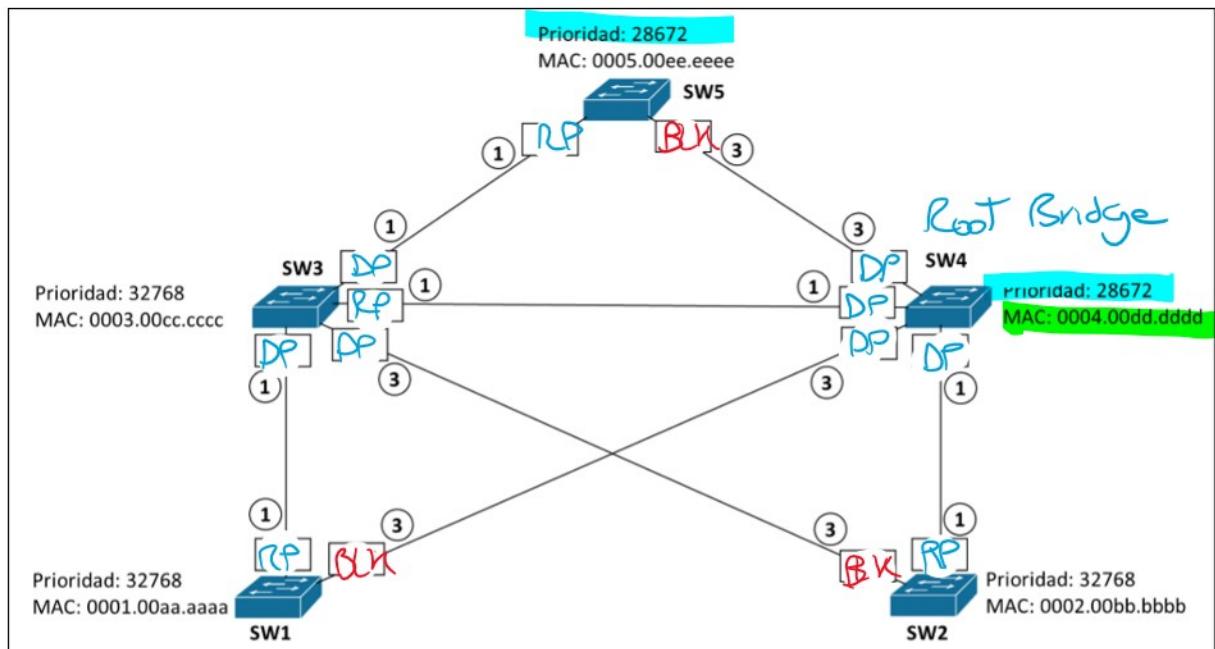
DNI:

Duración 10 minutos. La fecha, hora y lugar de revisión se han publicado en Moodle.

EJERCICIO 1. Puntuación: 10 puntos.

En la figura siguiente se muestra la topología física de una red con cinco switches Ethernet. Para cada switch se indican los parámetros relevantes para el funcionamiento del protocolo "Spanning Tree" (STP): Prioridad y dirección MAC.

Además, el coste de cada puerto de los switches se indica con el valor correspondiente rodeado por un círculo.



Se pide:

- a) Indique razonadamente qué switch actuará como "Root Bridge" en la red. (2 puntos)

El Root Bridge para cada VLAN se elige teniendo en cuenta el BID (Bridge ID), de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Se elige como Root Bridge el switch con la prioridad más baja.
2. A igual prioridad, se elige como Root Bridge el switch con la dirección MAC más baja.

Por ello, en este caso, actúa como Root Bridge el SW4 que tiene la misma prioridad que el SW5, pero una dirección MAC más baja.

- b) Escriba sobre los recuadros en blanco de la figura anterior qué rol/estado tiene cada uno de los puertos: **DP** (Designated Port), **RP** (Root Port) o **BLK** (Blocking). (5 puntos)

- c) Durante las fases de aprendizaje del protocolo STP cada puerto de un switch puede pasar por cinco estados posibles. Indique dichos estados y especifique para cada uno de ellos el tratamiento que se dará al tráfico de datos y a las tramas BPDU. (3 puntos)

Listening: STP ha determinado que el puerto puede seleccionarse como “Root Port” o como “Designated Port”. El puerto recibe y envía tramas BPDU.

Learning: Este puerto comenzará a aprender las direcciones MAC de los paquetes recibidos. También recibirá y procesará BPDUs de STP, pero no reenviará ningún tráfico de datos.

Forwarding: El puerto es considerado parte de la topología activa y reenvía tramas de datos y envía y recibe tramas BPDU.

Blocking: El puerto es un “Non-Designated Port” y no participa en el envío de tramas, pero continúa procesando las tramas BPDU recibidas.

Disabled: El puerto no participa en STP y no reenvía ni procesa tramas. Está administrativamente deshabilitado.

APELLIDOS:

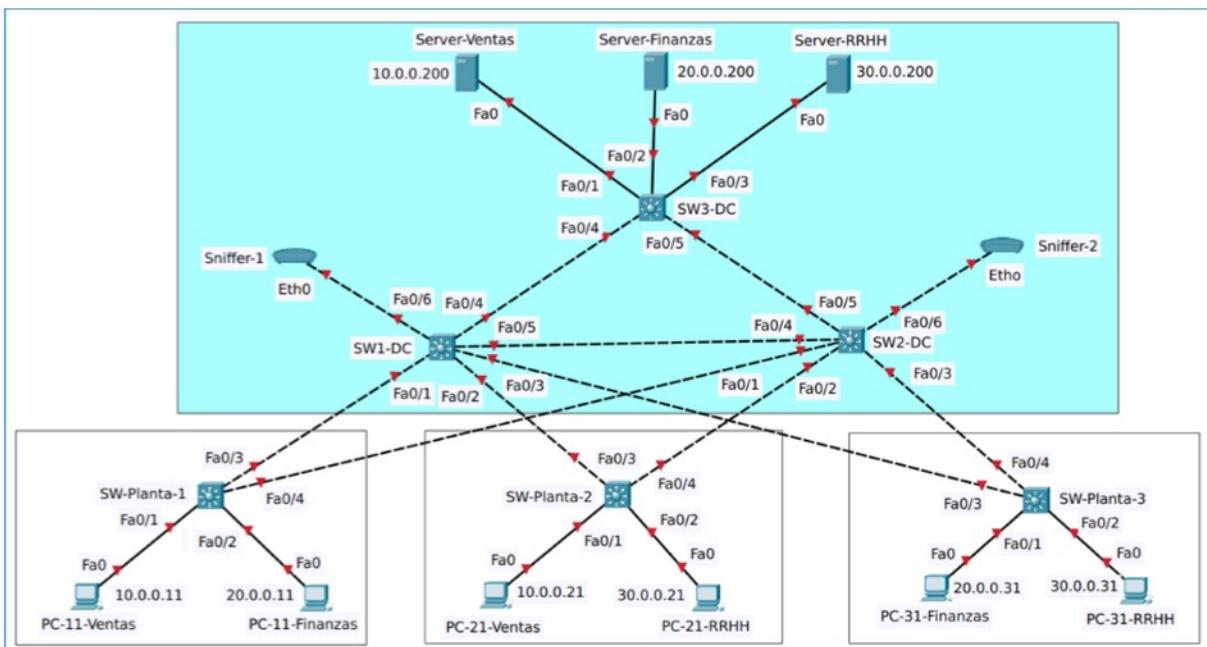
NOMBRE:

DNI:

Duración 20 minutos. La fecha, hora y lugar de revisión se han publicado en Moodle.

EJERCICIO 1. Puntuación: 10 puntos.

En la figura siguiente se muestra la topología física de la red utilizada en la práctica 1 “Configuración de switches de nivel 2 con VLAN”.



La tabla siguiente muestra los prefijos de subred de cada departamento, las direcciones de las interfaces de los equipos que están conectados a dicha subred, así como los identificadores dot1q (VLAN Id) y los nombres de las VLAN.

| Departamento | Subred | Equipo | Dirección IP | VLAN Id | Nombre VLAN |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|---------|-------------|
| Ventas | 10.0.0.0/24 | PC-11-Ventas | 10.0.0.11 | 100 | Ventas |
| | | PC-21-Ventas | 10.0.0.21 | | |
| | | Server-Ventas | 10.0.0.200 | | |
| Finanzas | 20.0.0.0/24 | PC-11-Finanzas | 20.0.0.11 | 200 | Finanzas |
| | | PC-31-Finanzas | 20.0.0.31 | | |
| | | Server-Finanzas | 20.0.0.200 | | |
| RRHH | 30.0.0.0/24 | PC-21-RRHH | 30.0.0.21 | 300 | RRHH |
| | | PC-31-RRHH | 30.0.0.31 | | |
| | | Server-RRHH | 30.0.0.200 | | |

- a) Rellene las dos últimas columnas (Mode, vlan-id) de la tabla siguiente con los valores adecuados para los puertos del SW1-DC y del SW3-DC. (1 punto)

| Switch | Interface-id | Equipo conectado | Description | Mode | vlan-id |
|--------|--------------|------------------|-------------------|--------|-------------|
| SW1-DC | Fa 0/1 | SW-Planta-1 | "SW-Planta-1" | Trunk | 100,200 |
| | Fa 0/2 | SW-Planta-2 | "SW-Planta-2" | Trunk | 100,300 |
| | Fa 0/3 | SW-Planta-3 | "SW-Planta-3" | Trunk | 200,300 |
| | Fa 0/4 | SW3-DC | "SW3-DC" | Trunk | 100,200,300 |
| | Fa 0/5 | SW2-DC | "SW2-DC" | Trunk | 100,200,300 |
| SW3-DC | Fa 0/1 | Server-Ventas | "Server-Ventas" | access | 100 |
| | Fa 0/2 | Server-Finanzas | "Server-Finanzas" | access | 200 |
| | Fa 0/3 | Server-RRHH | "Server-RRHH" | access | 300 |
| | Fa 0/4 | SW1-DC | "SW1-DC" | Trunk | 100,200,300 |
| | Fa 0/5 | SW2-DC | "SW2-DC" | Trunk | 100,200,300 |

- b) Sabiendo que ya están creadas las "vlan" correspondientes, escriba los comandos necesarios para la configuración del puerto Fa0/1 del SW1-DC y del puerto Fa0/2 del SW3-DC. (1 punto)

Nota: utilice la tabla de abajo con una referencia de órdenes de configuración.

Puerto Fa0/1 de SW1-DC (Trunk)

```
SW1-DC(config)# interface Fa0/1
SW1-DC(config-if)# description "SW-Planta-1"
SW1-DC(config-if)# switchport Trunk encapsulation dot1q
SW1-DC(config-if)# switchport Trunk allowed vlan 100,200
SW1-DC(config-if)# switchport mode Trunk
```

Puerto Fa0/2 de SW3-DC

```
SW3-DC(config)# interface Fa0/2
SW3-DC(config-if)# description "Server-Finanzas"
SW3-DC(config-if)# switchport access vlan 200
SW3-DC(config-if)# switchport mode access
```

Tabla de referencia de órdenes de configuración

| Command | Purpose |
|--|--|
| configure terminal | Enter global configuration mode. |
| interface interface-id | Specify the port to be configured for trunking, and enter interface configuration mode. |
| description string | Add a description (up to 240 characters) for an interface. |
| switchport mode access | Define the VLAN membership mode for the port (Layer 2 access port). |
| switchport access vlan vlan-id | Assign the port to a VLAN. Valid VLAN IDs are 1 to 4094. |
| switchport trunk encapsulation dot1q | Specifies IEEE 802.1Q encapsulation on the trunk link. |
| switchport mode trunk | Configure the interface as a VLAN trunk port. |
| switchport trunk allowed vlan {add all except remove} vlan-list | (Optional) Configure the list of VLANs allowed on the trunk. For explanations about using the add, all, except, and remove keywords, see the command reference for this release. The vlan-list parameter is either a single VLAN number from 1 to 4094 or a range of VLANs described by two VLAN numbers, the lower one first, separated by a hyphen. Do not enter any spaces between comma-separated VLAN parameters or in hyphen-specified ranges. All VLANs are allowed by default. |
| spanning-tree vlan vlan-id root primary | Configure a switch to become the root for the specified VLAN. For vlan-id, you can specify a single VLAN identified by VLAN ID number, a range of VLANs separated by a hyphen, or a series of VLANs separated by a comma. The range is 1 to 4094. |
| spanning-tree vlan vlan-id root secondary | Configure a switch to become the secondary root for the specified VLAN. For vlan-id, you can specify a single VLAN identified by VLAN ID number, a range of VLANs separated by a hyphen, or a series of VLANs separated by a comma. The range is 1 to 4094. |
| end | Return to privileged EXEC mode. |
| show running-config interface interface-id | Verify the VLAN membership mode of the interface. |

APELLIDOS:

NOMBRE:

DNI:

En el cuadro siguiente se muestra el resultado de la ejecución de un determinado comando (orden) en uno de los switches (Switch-X) de la topología física de la red, en el que se ha borrado y ocultado parte de la información.

```

Switch-X# orden
-----
VLAN0100
    Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID  Priority 24676
              Address  0001.63B5.679B
              Cost     19
              Port     5(FastEthernet0/5)
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
    Bridge ID Priority 32868 (priority 32768 sys-id-ext 100 )
              Address  00D0.BC39.8178
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time 20
    Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
    -----
    Fa0/1          Desg FWD 19       128.1    P2p
    Fa0/4          Altn BLK 19       128.4    P2p
    Fa0/5          Root FWD 19       128.5    P2p

VLAN0200
    Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID  Priority 24776
              Address  0001.63B5.679B
              Cost     19
              Port     5(FastEthernet0/5)
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
    Bridge ID Priority 32968 (priority 32768 sys-id-ext 200 )
              Address  00D0.BC39.8178
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time 20
    Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
    -----
    Fa0/2          Desg FWD 19       128.2    P2p
    Fa0/4          Altn BLK 19       128.4    P2p
    Fa0/5          Root FWD 19       128.5    P2p

VLAN0300
    Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID  Priority 24876
              Address  000C.8556.1E1C
              Cost     19
              Port     4(FastEthernet0/4)
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
    Bridge ID Priority 35068 (priority 32768 sys-id-ext 300 )
              Address  00D0.BC39.8178
              Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time 20
    Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
    -----
    Fa0/3          Desg FWD 19       128.3    P2p
    Fa0/4          Root FWD 19       128.4    P2p
    Fa0/5          Altn BLK 19       128.5    P2p

```

Analizando la información mostrada y sabiendo que se ha configurado el protocolo STP para balanceo de carga de las diferentes VLAN entre SW1-DC y SW2-DC, responda a las siguientes cuestiones:

- c) Indique razonadamente en qué switch (Switch-X) y qué comando (orden) se ha ejecutado. (2 puntos)

Se ha ejecutado la orden "#show spanning-tree" en el switch SW3-DC, ya que se observa información de las tres VLAN y para cada VLAN tiene la interfaz "Fa 0/X" con el servidor correspondiente.

- d) Escriba sobre los recuadros en blanco del cuadro anterior el valor de los campos "Bridge ID priority" y "sys-id-ext" para cada una de las VLAN y justifique la respuesta en el cuadro siguiente. (2 puntos)

$$BID = \underbrace{\text{priority}}_{\text{VLAN ID}} + \underbrace{\text{sys-id-ext}}$$

- e) Indique razonadamente qué switch está actuando como "Root Bridge" para cada una de las VLAN. (2 puntos)

VLAN 100 y VLAN 200: el Root Bridge es SW2-DC, ya que el puerto para "Root ID" es "FastEthernet0/5" que conecta SW3-DC con SW2-DC.

VLAN 300: el Root Bridge es el switch SW1-DC ya que el puerto para "Root ID" es "FastEthernet0/4" que conecta SW3-DC con SW1-DC.

- f) Escriba los comandos de configuración del protocolo "Spanning Tree" en el SW2-DC necesarios para obtener la información mostrada en el recuadro anterior. (2 puntos)

Nota: utilice como ayuda la tabla de referencia de órdenes de configuración incluida anteriormente.

```
SW2-DC(config)# Spanning Tree vlan 100,200 root primary  
SW2-DC(config)# Spanning Tree vlan 300 root secondary
```

Noviembre 2023

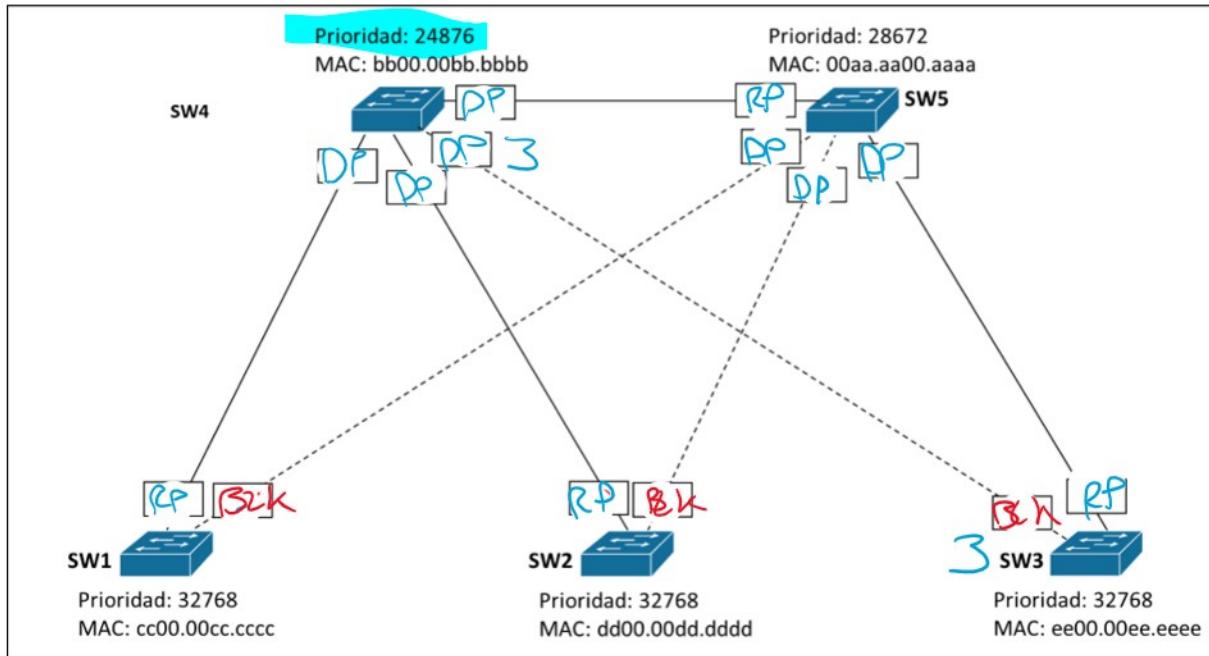
APELLIDOS:

NOMBRE:

DNI:

EJERCICIO 1. Puntuación: 10 puntos. Tiempo estimado: 10 minutos.

En la figura siguiente se muestra la topología física de una red con cinco switches Ethernet. Para cada switch se indican los parámetros relevantes para el funcionamiento del protocolo Spanning Tree (STP): Prioridad y dirección MAC.



Sabiendo que todos los puertos de los switches tienen el mismo coste (1), excepto los puertos del enlace entre SW3 y SW4, que tienen un coste tres (3), se pide:

- a) Indique razonadamente qué switch actuará como “Root Bridge” en la red. (2 puntos)

El Root Bridge para cada VLAN se elige teniendo en cuenta el BID (Bridge ID), de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Se elige como Root Bridge el switch con la prioridad más baja.
2. A igual prioridad, se elige como Root Bridge el switch con la dirección MAC más baja.

Por ello, en este caso, actúa como Root Bridge el SW4 que tiene la prioridad más baja

- b) Escriba sobre los recuadros en blanco de la figura anterior qué rol/estado tiene cada uno de los puertos: DP (Designated Port), RP (Root Port) o BLK (Blocking). (5 puntos)

- c) Indique cómo actúa un puerto en estado BLK (Blocking) ante los siguientes eventos: (3 puntos)
1. Recepción de una trama de datos
 2. Recepción de PDU del protocolo STP

Una interfaz/puerto en estado BLK (Blocking) actúa de acuerdo con lo siguiente: 1. No procesa ninguna trama de datos, es decir, ignora y no reenvía tramas de datos. 2. Sí sigue procesando tráfico STP de los vecinos.

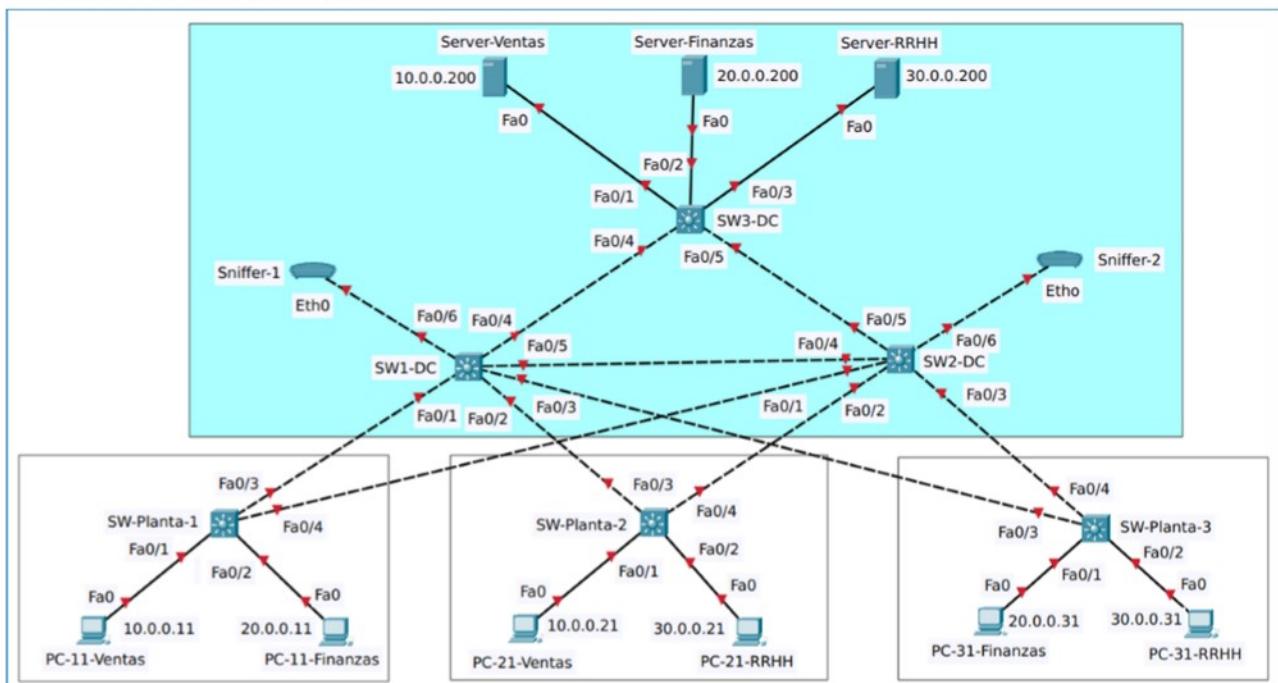
APELLOS:

NOMBRE:

DNI:

EJERCICIO 1. Puntuación: 10 puntos. Tiempo estimado: 20 minutos.

En la figura siguiente se muestra la topología física de la red definida en la práctica 1 “Configuración de switches de nivel 2 con VLAN”.



La tabla siguiente muestra los prefijos de subred de cada departamento, las direcciones de las interfaces de los equipos que están conectados a dicha subred, así como los identificadores dot1q (VLAN Id) y los nombres de las VLAN.

| Departamento | Subred | Equipo | Dirección IP | VLAN Id | Nombre VLAN |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|---------|-------------|
| Ventas | 10.0.0.0/24 | PC-11-Ventas | 10.0.0.11 | 100 | Ventas |
| | | PC-21-Ventas | 10.0.0.21 | | |
| | | Server-Ventas | 10.0.0.200 | | |
| Finanzas | 20.0.0.0/24 | PC-11-Finanzas | 20.0.0.11 | 200 | Finanzas |
| | | PC-31-Finanzas | 20.0.0.31 | | |
| | | Server-Finanzas | 20.0.0.200 | | |
| RRHH | 30.0.0.0/24 | PC-21-RRHH | 30.0.0.21 | 300 | RRHH |
| | | PC-31-RRHH | 30.0.0.31 | | |
| | | Server-RRHH | 30.0.0.200 | | |

- a) Rellene las dos últimas columnas (Mode, vlan-id) con los valores adecuados para los puertos del SW-Planta-1 y del SW2-DC. (2 puntos)

| Switch | Interface-id | Equipo conectado | Description | Mode | vlan-id |
|-------------|--------------|------------------|------------------|--------|-------------|
| SW-Planta-1 | Fa 0/1 | PC-11-Ventas | "PC1-11-Ventas" | ACCESS | 100 |
| | Fa 0/2 | PC-11-Finanzas | "PC-11-Finanzas" | ACCESS | 200 |
| | Fa 0/3 | SW1-DC | "SW1-DC" | TRUNK | 100-200 |
| | Fa 0/4 | SW2-DC | "SW2-DC" | TRUNK | 100-300 |
| SW2-DC | Fa 0/1 | SW-Planta-1 | "SW-Planta-1" | TRUNK | 100-200 |
| | Fa 0/2 | SW-Planta-2 | "SW-Planta-2" | TRUNK | 100-300 |
| | Fa 0/3 | SW-Planta-3 | "SW-Planta-3" | TRUNK | 200-300 |
| | Fa 0/4 | SW1-DC | "SW1-DC" | TRUNK | 100,200,300 |
| | Fa 0/5 | SW3-DC | "SW3-DC" | TRUNK | 100,200,300 |

- b) Escriba los comandos necesarios para la configuración del puerto Fa0/1 y del puerto Fa0/4 del SW-Planta-1. (2 puntos)

Nota: utilice la tabla de abajo con una referencia de órdenes de configuración.

Puerto Fa0/1 access

```
SW-Planta-1(config)# interface Fa0/1
SW-Planta-1(config-if)# description "PC1-11-rentus"
SW-Planta-1(config-if)# switchport mode access
SW-Planta-1(config-if)# switchport access vlan 100
```

Puerto Fa0/4 Trunk

```
SW-Planta-1(config)# interface Fa0/4
SW-Planta-1(config-if)# description "SW2-0c"
SW-Planta-1(config-if)# switchport mode trunk
SW-Planta-1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 100,200
```

Tabla de referencia de órdenes de configuración

| Command | Purpose |
|--|--|
| configure terminal | Enter global configuration mode. |
| interface interface-id | Specify the port to be configured for trunking, and enter interface configuration mode. |
| description string | Add a description (up to 240 characters) for an interface. |
| switchport mode access | Define the VLAN membership mode for the port (Layer 2 access port). |
| switchport access vlan vlan-id | Assign the port to a VLAN. Valid VLAN IDs are 1 to 4094. |
| switchport mode trunk | Configure the interface as a VLAN trunk port. |
| switchport trunk allowed vlan {add all except remove} vlan-list | (Optional) Configure the list of VLANs allowed on the trunk. For explanations about using the add, all, except, and remove keywords, see the command reference for this release. The vlan-list parameter is either a single VLAN number from 1 to 4094 or a range of VLANs described by two VLAN numbers, the lower one first, separated by a hyphen. Do not enter any spaces between comma-separated VLAN parameters or in hyphen-specified ranges. All VLANs are allowed by default. |
| spanning-tree vlan vlan-id root primary | Configure a switch to become the root for the specified VLAN. For vlan-id, you can specify a single VLAN identified by VLAN ID number, a range of VLANs separated by a hyphen, or a series of VLANs separated by a comma. The range is 1 to 4094. |
| spanning-tree vlan vlan-id root secondary | Configure a switch to become the secondary root for the specified VLAN. For vlan-id, you can specify a single VLAN identified by VLAN ID number, a range of VLANs separated by a hyphen, or a series of VLANs separated by a comma. The range is 1 to 4094. |
| end | Return to privileged EXEC mode. |
| show running-config interface interface-id | Verify the VLAN membership mode of the interface. |

En el cuadro siguiente se muestra el resultado de la ejecución de un determinado comando (orden) en uno de los switches (Switch-X) de la topología física de la red, en el que se ha borrado y ocultado parte de la información.

```
Switch-X# orden
-----
VLAN0100
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority    24676
            Address     0001.63B5.679B
            [REDACTED]
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority    24676 (priority [24576] sys-id-ext [100] )
            Address     0001.63B5.679B
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time   20
  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----
  Fa0/1          Desg FWD 19        128.1    P2p
  Fa0/2          Desg FWD 19        128.2    P2p
  Fa0/4          Desg FWD 19        128.4    P2p
  Fa0/5          Desg FWD 19        128.5    P2p

VLAN0200
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority    24776
            Address     000C.8556.1E1C
            Cost         19
            Port         4(FastEthernet0/4)
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority    28872 (priority [28672] sys-id-ext [200] )
            Address     0001.63B5.679B
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time   20
  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----
  Fa0/1          Desg FWD 19        128.1    P2p
  Fa0/3          Desg FWD 19        128.3    P2p
  Fa0/4          Root FWD 19       128.4    P2p
  Fa0/5          Desg FWD 19        128.5    P2p

VLAN0300
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID  Priority    24876
            Address     0001.63B5.679B
            [REDACTED]
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  Bridge ID Priority    24876 (priority [24576] sys-id-ext [300] )
            Address     0001.63B5.679B
            Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time   20
  Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
  -----
  Fa0/2          Desg FWD 19        128.2    P2p
  Fa0/3          Desg FWD 19        128.3    P2p
  Fa0/4          Desg FWD 19        128.4    P2p
  Fa0/5          Desg FWD 19        128.5    P2p
Switch-X#
```

Analizando la información mostrada y sabiendo que se ha configurado el protocolo STP para balanceo de carga de las diferentes VLAN entre SW1-DC y SW2-DC, responda a las siguientes cuestiones:

- c) Escriba sobre los recuadros en blanco del cuadro anterior el valor de los campos “priority” y “sys-id-ext” para cada una de las VLAN y justifique la respuesta sobre el cuadro siguiente. (2 puntos)

El campo bridgeID se compone de priority + sys-id-ext
el cual corresponde a la VLAN conectada.

- d) Indique razonadamente en qué switch (Switch-X) y qué comando (orden) se ha ejecutado. (2 puntos)

Se ha ejecutado la orden “#show spanning-tree” en el switch SW2-DC:

- Se observa información de las tres VLAN (100, 200 y 300) por lo que no puede ser en ninguno de los switches de las plantas (SW-Planta-1, SW-Planta-2, SW-Planta-3).
- Tampoco puede ser en SW3-DC porque la interfaz Fa 0/1 participa en las VLAN 100 y 200.
- La interfaz Fa 0/4 actúa como Root Port para la VLAN 200, por lo que no puede ser SW1-DC.

- e) Indique razonadamente qué switch está actuando como “Root Bridge” para cada una de las VLAN. (1 punto)

VLAN 100 y VLAN 300: el Root Bridge es el switch SW2-DC, ya que “Root ID” y “Bridge ID” coinciden. Además, todos los puertos actúan como Designated Port (Desg) para dichas VLAN.

VLAN 200: el Root Bridge es el switch SW1-DC ya que el puerto para “Root ID” es “Fa 0/4” que conecta SW2-DC con SW1-DC.

- f) Escriba los comandos de configuración del protocolo “Spanning Tree” en el SW1-DC necesarios para obtener la información mostrada en el recuadro anterior. (1 punto)

Nota: utilice como ayuda la tabla de referencia de órdenes de configuración incluida anteriormente.

SW1-DC(config)# Spanning Tree vlan 200 root primary
SW1-DC(config)# Spanning Tree vlan 100,300 root secondary

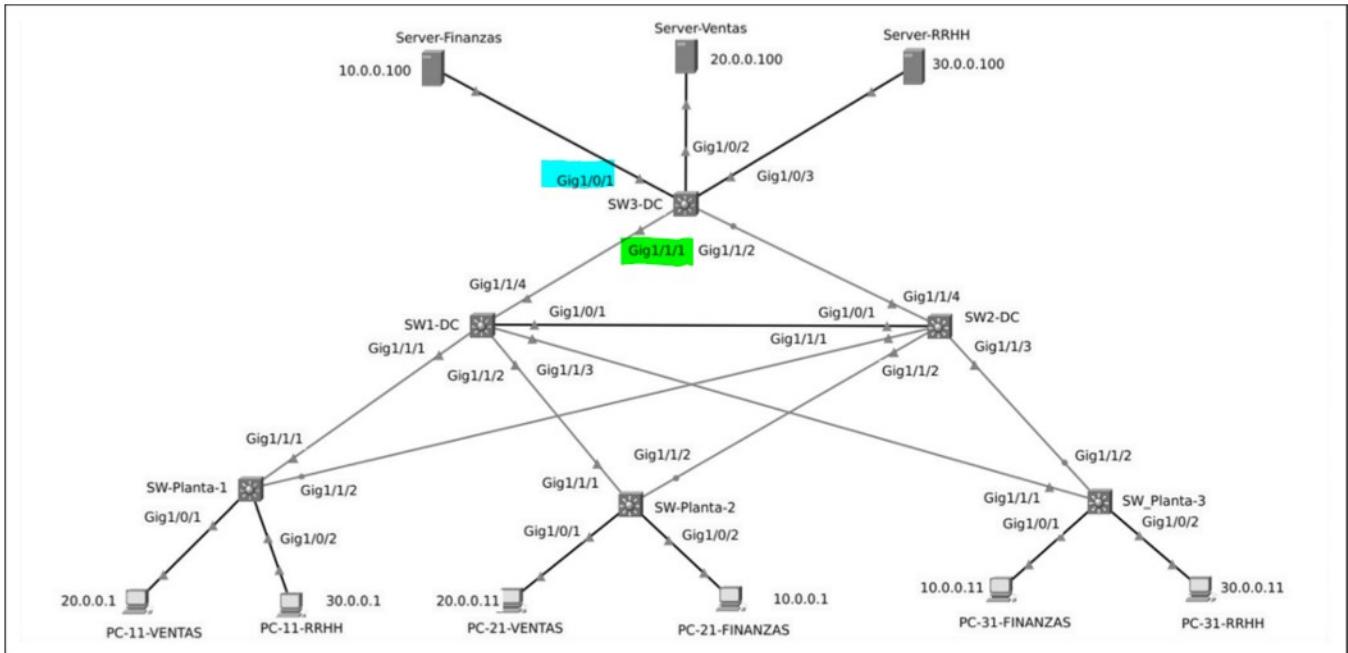
Junio 2022

APELLIDOS: _____

NOMBRE: _____ DNI: _____

EJERCICIO 3. Puntuación: 1,5 puntos. Tiempo estimado: 15 minutos

En la figura siguiente se muestra la topología física de la red definida en la práctica 2 “Configuración de switches de nivel 2 con VLAN”.



La tabla siguiente muestra los prefijos de subred de cada departamento, las direcciones IP de las interfaces de los equipos que están conectados a dicha subred, así como los identificadores dot1q (VLAN Id) y los nombres de las VLAN.

| Departamento | Subred | Equipo | Dirección IP | VLAN Id | Nombre VLAN |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|---------|-------------|
| Finanzas | 10.0.0.0/16 | PC-21-Finanzas | 10.0.0.1 | 100 | Finanzas |
| | | PC-31-Finanzas | 10.0.0.11 | | |
| | | Server-Finanzas | 10.0.0.100 | | |
| Ventas | 20.0.0.0/16 | PC-11-Ventas | 20.0.0.1 | 200 | Ventas |
| | | PC-21-Ventas | 20.0.0.11 | | |
| | | Server-Ventas | 20.0.0.100 | | |
| RRHH | 30.0.0.0/16 | PC-11-RRHH | 30.0.0.1 | 300 | RRHH |
| | | PC-31-RRHH | 30.0.0.11 | | |
| | | Server-RRHH | 30.0.0.100 | | |