

REDES

Licenciatura en
Informática
Trabajo Práctico 3

Prof. Titular Disciplinar: Javier Grando
Prof. Titular Experto: Mariano Schvartzman
Alumno: Pablo Alejandro Hamann
Legajo: VINF010782
Año: 2025

Tabla de contenido

Introducción	1
Diseño del esquema de redes.....	1
Configuración de switches y VLANs	1
Diagrama de red.....	2
Configuración de la aparatología de red	2
Switch Principal	2
Switch Red 3: sucursal Santiago del Estero	3
Switch Red 4: sucursal Mendoza	4
Switch Red 5: sucursal Paraná	6
Router Red 1: sucursal Córdoba.....	7
Router Red 2: sucursal Rosario de Santa Fe	8
Router Red 3: sucursal Santiago del Estero	10
Router Red 4: sucursal Mendoza.....	11
Router Red 5: sucursal Paraná	12
Configuración de OSPF en los enrutadores	13
Router Red 1: sucursal Córdoba.....	13
Configuración para gw-cba	13
Salida para gw-cba.....	13
Router Red 2: sucursal Rosario de Santa Fe	13
Configuración para gw-rsf	13
Salida para gw-rsf	14
Router Red 3: sucursal Santiago del Estero	14
Configuración para gw-sde	14
Salida para gw-sde.....	15
Router Red 4: sucursal Mendoza.....	15
Configuración para gw-mdz	15
Salida para gw-mdz.....	15
Router Red 5: sucursal Paraná	15
Configuración para gw-prn	15
Salida para gw-prn	16
Pruebas de conectividad	17
Prueba de conectividad 1	17
Prueba de conectividad 2.....	17
Prueba de conectividad 3.....	18
Uso de Wireshark.....	19
Filtro utilizado:	20
Capturas de pantalla	20
Anexos.....	21

- Proyecto en GitHub 21
- Archivo de CISCO Packet Tracer 21
- Archivo de captura de Wireshark 21

Introducción

En este trabajo práctico, está dividido en dos partes:

1. implementaremos protocolo de ruteo dinámico OSPF en todos los routers de la red, de forma tal que todos los dispositivos de todas las redes puedan comunicarse entre sí.
2. En otro apartado, se experimentará con el uso de la herramienta de captura de paquetes *WireShark* y se expondrán capturas sobre su uso.

Diseño del esquema de redes

Para la consigna, se propone partir de un modelo con 5 redes, donde 3 routers están conectados a un switch central, conformando una red central, y luego hay dos redes periféricas (Red 4 y Red 5), en donde una de ellas está conectada al router de Córdoba, y otra al router de Rosario de Santa Fe. El diseño aprovecha lo trabajado en prácticas anteriores, manteniendo dos redes previas:

- Córdoba (ahora Red 1) y
- Rosario de Santa Fe (ahora Red 2).

Se agregan tres nuevas redes:

- Santiago del Estero (Red 3),
- Mendoza (Red 4, conectada a Córdoba) y
- Paraná (Red 5, conectada a Rosario de Santa Fe).

Cada red cuenta con su propio servidor DHCP para asignar IPs de manera dinámica. La conexión directa que existía en el TP anterior entre Córdoba y Rosario se reemplaza por el switch central.

Para finalizar todo, y cumpliendo con uno de los objetivos principales de este TP, se configura **OSPF** en todos los routers, y se verifica luego la comunicación entre todos los dispositivos de la red.

Configuración de switches y VLANs

Respecto los switches de cada red, se mantiene el uso de switch-PT de 8 puertos, configurados con 2 puertos RJ45 1GbE (en modo Access) + 6 puertos FO MM 1GbE (en modo TRUNK). El switch central en cambio, utiliza puertos de FO SM (en vez de MM), de forma tal que el medio físico de la red de redes sea una red de fibra monomodo.

La VLAN de comunicación interredes (esto es, routers y switches), es la **VID 999**. El segmento de red configurado es el 99.99.99.0/8 y para las redes periféricas: 111.111.111.0/16 y 222.222.222.0/16.

Tabla de diagrama de red TodoSport-WAN (red central):

VLAN ID	999
Red	99.99.99.0
Rango utilizable	99.99.99.1 - 99.255.255.254
Broadcast	99.255.255.255
Máscara de Subred	255.0.0.0
Máscara comodín	0.255.255.255
CIDR	/8

Tabla de diagrama de red TodoSport-WAN1 (red periférica Córdoba – Mendoza):

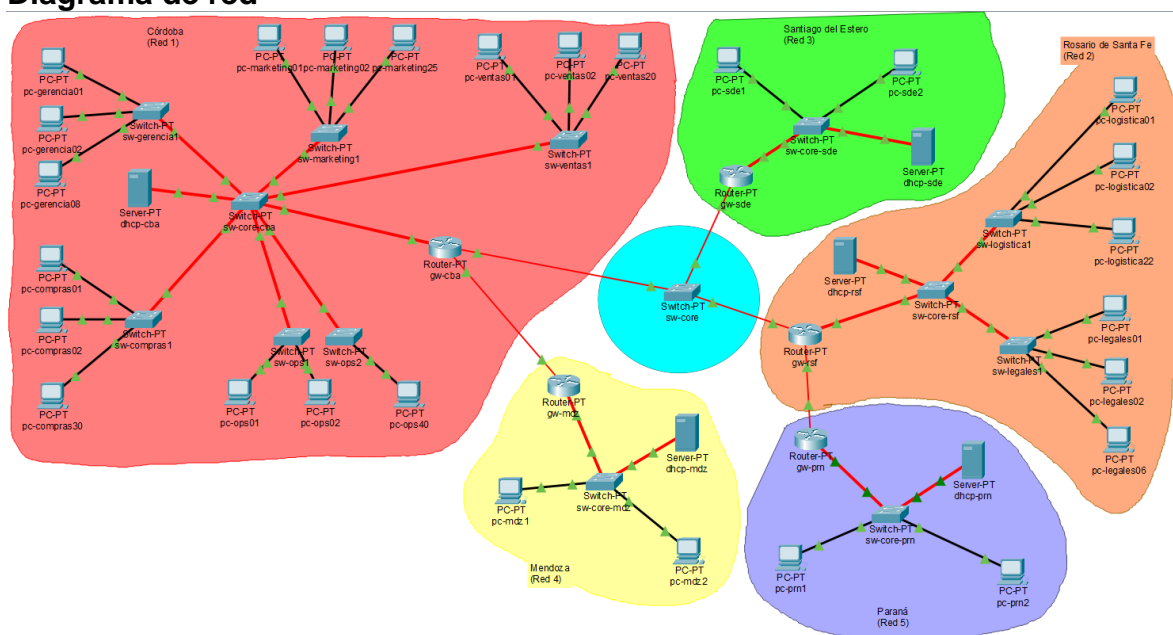
VLAN ID	991
Red	111.111.111.0
Rango utilizable	111.0.0.1 - 111.255.255.254
Broadcast	111.255.255.255
Máscara de Subred	255.0.0.0
Máscara comodín	0.255.255.255
CIDR	/8

Tabla de diagrama de red TodoSport-WAN2 (red periférica Rosario de Santa Fe – Paraná):

VLAN ID	992
Red	222.222.222.0
Rango utilizable	222.0.0.1 - 222.255.255.254

Broadcast	222.255.255.255
Máscara de Subred	255.0.0.0
Máscara comodín	0.255.255.255
CIDR	/8

Diagrama de red



En el diagrama se observan: 3 routers conectados a un switch central, y dos redes periféricas, una conectada al router de la red de Córdoba y otra conectada a la red de Rosario de Santa Fe.

Configuración de la aparatología de red

Switch Principal

Para el switch principal «sw-core», se aplicó la siguiente configuración:

Prompt	Comandos !comentados
Switch>	! Ingresar al modo de administración
Switch>	enable
Switch#	! Configurar por terminal
Switch#	configure terminal
Switch(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Switch(config)#	hostname sw-core
sw-core (config)#	! Configuración de la VLAN 2772: TodoSport-WAN
sw-core (config)#	vlan 999
sw-core (config)#	name TodoSport-WAN
sw-core (config)#	exit
sw-core (config)#	! Configuración IP sobre VLAN 2772: TodoSport-WAN
sw-core (config)#	interface vlan 999
sw-core (config-if)#	description "TodoSport-WAN"
sw-core (config-if)#	ip address 99.99.99.99 255.0.0.0
sw-core (config-if)#	no shutdown
sw-core (config-if)#	exit
sw-core (config)#	! Config. de los puertos FO SM en modo TRUNK
sw-core (config)#	! El uso de interface range no funciona, así que
sw-core (config)#	! configuramos cada interfaz, una por una

```

sw-core(config)# interface GigabitEthernet0/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet1/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet2/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet3/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet4/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet5/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet6/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet7/1
sw-core(config-if)# switchport mode trunk
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# ! Config. de los puertos RJ45 en modo Access (VLAN 2772)
sw-core(config)# interface GigabitEthernet8/1
sw-core(config-if)# switchport mode access
sw-core(config-if)# switchport access vlan 999
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# interface GigabitEthernet9/1
sw-core(config-if)# switchport mode access
sw-core(config-if)# switchport access vlan 999
sw-core(config-if)# exit
sw-core(config)# exit
sw-core(config)# ! Guardar configuración
sw-core# write memory
sw-core# exit

```

Switch Red 3: sucursal Santiago del Estero

Para el switch de la sede Santiago del Estero «sw-core-sde», se aplicó la siguiente configuración:

Prompt	Comandos <i>!comentados</i>
Switch>	! Ingresar al modo de administración
Switch>	enable
Switch#	! Configurar por terminal
Switch#	configure terminal
Switch(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Switch(config)#	hostname sw-core-sde
Switch(config)#	! Configuración de VLANs
Switch(config)#	vlan 300
Switch(config)#	name Tecnica-SDE
Switch(config)#	exit
Switch(config)#	vlan 301
Switch(config)#	name Suc-SantiagoDelEstero
Switch(config)#	exit
Switch(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 300: Tecnica-SDE
sw-core-sde(config)#	interface vlan 300
sw-core-sde(config-if)#	description Tecnica-SDE
sw-core-sde(config-if)#	ip address 172.16.30.2 255.255.255.0
sw-core-sde(config-if)#	no shutdown
sw-core-sde(config-if)#	exit
sw-core-sde(config)#	! Configuración de la puerta de enlace
sw-core-sde(config)#	ip default-gateway 172.16.30.1

```

sw-core-sde(config)# ! Definición de las VLANs
sw-core-sde(config)# interface vlan 301
sw-core-sde(config-if)# description Suc-SantiagoDelEstero
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface vlan 666
sw-core-sde(config-if)# description WiFi-Clientes
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# ! Config. de los puertos de FO hacia switches en modo TRUNK
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet0/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet1/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet2/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet3/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet4/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet5/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet6/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 301
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# ! Configuración de un puerto access p/el servidor DHCP
sw-core-sde(config)# interface GigabitEthernet7/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode access
sw-core-sde(config-if)# switchport access vlan 300
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# ! Config. de los puertos RJ45 (sobre VLAN Tecnica)
sw-core-sde(config)# interface range GigabitEthernet8/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode trunk
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# interface range GigabitEthernet9/1
sw-core-sde(config-if)# switchport mode trunk
sw-core-sde(config-if)# exit
sw-core-sde(config)# exit
sw-core-sde(config)# ! Guardar configuración
sw-core-sde# write memory
sw-core-sde# exit

```

Switch Red 4: sucursal Mendoza

Para el switch de la sede Mendoza «sw-core-mdz», se aplicó la siguiente configuración:

Prompt	Comandos !comentados
Switch>	! Ingresar al modo de administración
Switch>	enable
Switch#	! Configurar por terminal
Switch#	configure terminal
Switch(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Switch(config)#	hostname sw-core-mdz

```
Switch(config)# ! Configuración de VLANs
Switch(config)# vlan 400
Switch(config)# name Tecnica-MDZ
Switch(config)# exit
Switch(config)# vlan 401
Switch(config)# name Suc-Mendoza
Switch(config)# exit
Switch(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 400: Tecnica-MDZ
sw-core-mdz(config)# interface vlan 400
sw-core-mdz(config-if)# description Tecnica-MDZ
sw-core-mdz(config-if)# ip address 172.16.40.2 255.255.255.0
sw-core-mdz(config-if)# no shutdown
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# ! Configuración de la puerta de enlace
sw-core-mdz(config)# ip default-gateway 172.16.40.1
sw-core-mdz(config)# ! Definición de las VLANs
sw-core-mdz(config)# interface vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# description Suc-Mendoza
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface vlan 666
sw-core-mdz(config-if)# description WiFi-Clientes
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# ! Config. de los puertos de FO hacia switches en modo TRUNK
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet0/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet1/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet2/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet3/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet4/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet5/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet6/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 401
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# ! Configuración de un puerto access p/el servidor DHCP
sw-core-mdz(config)# interface GigabitEthernet7/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode access
sw-core-mdz(config-if)# switchport access vlan 400
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# ! Config. de los puertos RJ45 (sobre VLAN Tecnica)
sw-core-mdz(config)# interface range GigabitEthernet8/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode trunk
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# interface range GigabitEthernet9/1
sw-core-mdz(config-if)# switchport mode trunk
sw-core-mdz(config-if)# exit
sw-core-mdz(config)# exit
```



```
sw-core-mdz(config)# ! Guardar configuración
sw-core-mdz# write memory
sw-core-mdz# exit
```

Switch Red 5: sucursal Paraná

Para el switch de la sede Paraná «sw-core-prn», se aplicó la siguiente configuración:

Prompt	Comandos !comentados
Switch>	! Ingresar al modo de administración
Switch>	enable
Switch#	! Configurar por terminal
Switch#	configure terminal
Switch(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Switch(config)#	hostname sw-core-prn
Switch(config)#	! Configuración de VLANs
Switch(config)#	vlan 500
Switch(config)#	name Tecnica-PRN
Switch(config)#	exit
Switch(config)#	vlan 501
Switch(config)#	name Suc-Parana
Switch(config)#	exit
Switch(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 500: Tecnica-PRN
sw-core-prn(config)#	interface vlan 500
sw-core-prn(config-if)#	description Tecnica-PRN
sw-core-prn(config-if)#	ip address 172.16.50.2 255.255.255.0
sw-core-prn(config-if)#	no shutdown
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	! Configuración de la puerta de enlace
sw-core-prn(config)#	ip default-gateway 172.16.50.1
sw-core-prn(config)#	! Definición de las VLANs
sw-core-prn(config)#	interface vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	description Suc-Parana
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface vlan 666
sw-core-prn(config-if)#	description WiFi-Clientes
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	! Config. de los puertos de FO hacia switches en modo TRUNK
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet0/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access
sw-core-prn(config-if)#	switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet1/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access
sw-core-prn(config-if)#	switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet2/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access
sw-core-prn(config-if)#	switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet3/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access
sw-core-prn(config-if)#	switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet4/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access
sw-core-prn(config-if)#	switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet5/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access
sw-core-prn(config-if)#	switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)#	exit
sw-core-prn(config)#	interface GigabitEthernet6/1
sw-core-prn(config-if)#	switchport mode access

```

sw-core-prn(config-if)# switchport access vlan 501
sw-core-prn(config-if)# exit
sw-core-prn(config)# ! Configuración de un puerto access p/el servidor DHCP
sw-core-prn(config)# interface GigabitEthernet7/1
sw-core-prn(config-if)# switchport mode access
sw-core-prn(config-if)# switchport access vlan 500
sw-core-prn(config-if)# exit
sw-core-prn(config)# ! Config. de los puertos RJ45 (sobre VLAN Tecnica)
sw-core-prn(config)# interface range GigabitEthernet8/1
sw-core-prn(config-if)# switchport mode trunk
sw-core-prn(config-if)# exit
sw-core-prn(config)# interface range GigabitEthernet9/1
sw-core-prn(config-if)# switchport mode trunk
sw-core-prn(config-if)# exit
sw-core-prn(config)# exit
sw-core-prn(config)# ! Guardar configuración
sw-core-prn# write memory
sw-core-prn# exit

```

Router Red 1: sucursal Córdoba

Para el router «gw-cba», se mantuvo la configuración anterior, y además se configuraron en los puertos de fibra monomodo, con las VLANs definidas anteriormente. La configuración de ruteo OSPF se describirá luego en su propio apartado, para todos los routers.

Prompt	Comandos !comentados
Router>	! Ingresar al modo de administración
Router>	enable
Router#	! Configurar por terminal
Router#	configure terminal
Router(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Router(config)#	hostname gw-cba
Router(config)#	! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP
gw-cba(config)#	interface GigabitEthernet0/0
gw-cba(config-if)#	no shutdown
gw-cba(config-if)#	ip address dhcp
gw-cba(config-if)#	exit
gw-cba(config)#	! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo
gw-cba(config)#	interface GigabitEthernet1/0
gw-cba(config-if)#	no shutdown
gw-cba(config-if)#	exit
gw-cba(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 100: Tecnica-CBA
gw-cba(config)#	interface GigabitEthernet1/0.100
gw-cba(config-subif)#	encapsulation dot1Q 100
gw-cba(config-subif)#	ip address 172.16.10.1 255.255.255.224
gw-cba(config-subif)#	ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba(config-subif)#	no shutdown
gw-cba(config-subif)#	exit
gw-cba(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 101: Gerencia
gw-cba(config)#	interface GigabitEthernet1/0.101
gw-cba(config-subif)#	encapsulation dot1Q 101
gw-cba(config-subif)#	ip address 172.16.11.1 255.255.255.240
gw-cba(config-subif)#	ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba(config-subif)#	no shutdown
gw-cba(config-subif)#	exit
gw-cba(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 102: Marketing
gw-cba(config)#	interface GigabitEthernet1/0.102
gw-cba(config-subif)#	encapsulation dot1Q 102
gw-cba(config-subif)#	ip address 172.16.12.1 255.255.255.192
gw-cba(config-subif)#	ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba(config-subif)#	no shutdown
gw-cba(config-subif)#	exit
gw-cba(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 103: Ventas
gw-cba(config)#	interface GigabitEthernet1/0.103

```

gw-cba (config-subif) # encapsulation dot1Q 103
gw-cba (config-subif) # ip address 172.16.13.1 255.255.255.224
gw-cba (config-subif) # ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba (config-subif) # no shutdown
gw-cba (config-subif) # exit
gw-cba (config) # ! Configuración IP sobre VLAN 104: Compras
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet1/0.104
gw-cba (config-subif) # encapsulation dot1Q 104
gw-cba (config-subif) # ip address 172.16.14.1 255.255.255.192
gw-cba (config-subif) # ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba (config-subif) # no shutdown
gw-cba (config-subif) # exit
gw-cba (config) # ! Configuración IP sobre VLAN 105: Operaciones
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet1/0.105
gw-cba (config-subif) # encapsulation dot1Q 105
gw-cba (config-subif) # ip address 172.16.15.1 255.255.255.192
gw-cba (config-subif) # ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba (config-subif) # no shutdown
gw-cba (config-subif) # exit
gw-cba (config) # ! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet1/0.666
gw-cba (config-subif) # encapsulation dot1Q 666
gw-cba (config-subif) # ip address 172.16.254.1 255.255.254.0
gw-cba (config-subif) # ip helper-address 172.16.10.30
gw-cba (config-subif) # no shutdown
gw-cba (config-subif) # exit
gw-cba (config) # ! Inicializar el puerto de Fibra óptica Monomodo p/conectividad
con red central
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet2/0
gw-cba (config-if) # no shutdown
gw-cba (config-if) # exit
gw-cba (config) # ! Configuración IP sobre VLAN 999: TodoSport-WAN (red central)
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet2/0.999
gw-cba (config-subif) # encapsulation dot1Q 999
gw-cba (config-subif) # ip address 99.99.99.1 255.0.0.0
gw-cba (config-subif) # exit
gw-cba (config) # ! Inicializar el puerto de FO SM p/conectividad con Red 4 (Mdz)
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet3/0
gw-cba (config-if) # no shutdown
gw-cba (config-if) # exit
gw-cba (config) # ! Configuración IP sobre VLAN 991: TodoSport-WAN1 (red Cba-Mdz)
gw-cba (config) # interface GigabitEthernet3/0.991
gw-cba (config-subif) # encapsulation dot1Q 991
gw-cba (config-subif) # ip address 111.111.111.1 255.0.0.0
gw-cba (config-subif) # exit
gw-cba (config) # exit
gw-cba # ! Guardar configuración
gw-cba # write memory
gw-cba # ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-cba # copy running-config startup-config
gw-cba # ! Salir del modo de administración
gw-cba # exit

```

Router Red 2: sucursal Rosario de Santa Fe

Para el router «gw-rsf», se mantuvo la configuración anterior, y además se configuraron en los puertos de fibra monomodo, con las VLANs definidas anteriormente. La configuración de ruteo OSPF se describirá luego en su propio apartado, para todos los routers.

Prompt	Comandos !comentados
Router>	! Ingresar al modo de administración
Router>	enable
Router#	! Configurar por terminal
Router#	configure terminal

```
Router(config)# ! Establecer nombre DNS del dispositivo
Router(config)# hostname gw-rsf
Router(config)# ! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet0/0
gw-rsf(config-if)# no shutdown
gw-rsf(config-if)# ip address dhcp
gw-rsf(config-if)# exit
gw-rsf(config)# ! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0
gw-rsf(config-if)# no shutdown
gw-rsf(config-if)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 200: Tecnica-RSF
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.200
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 200
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.20.1 255.255.255.224
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 201: Logistica
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.201
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 201
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.21.1 255.255.255.192
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 202: Legales
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.202
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 202
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.22.1 255.255.255.240
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.666
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 666
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.254.1 255.255.255.0
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 200: Tecnica-RSF
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.200
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 200
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.20.1 255.255.255.224
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 201: Logistica
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.201
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 201
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.21.1 255.255.255.192
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Configuración IP sobre VLAN 202: Legales
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet1/0.202
gw-rsf(config-subif)# encapsulation dot1Q 202
gw-rsf(config-subif)# ip address 172.16.22.1 255.255.255.240
gw-rsf(config-subif)# ip helper-address 172.16.20.30
gw-rsf(config-subif)# no shutdown
gw-rsf(config-subif)# exit
gw-rsf(config)# ! Inicializar el puerto de Fibra óptica Monomodo p/conectividad
con red central
gw-rsf(config)# interface GigabitEthernet2/0
gw-rsf(config-if)# no shutdown
```

```

gw-rsf(config-if) # exit
gw-rsf(config) # ! Configuración IP sobre VLAN 999: TodoSport-WAN (red central)
gw-rsf(config) # interface GigabitEthernet2/0.999
gw-rsf(config-subif) # encapsulation dot1Q 999
gw-rsf(config-subif) # ip address 99.99.99.2 255.0.0.0
gw-rsf(config-subif) # exit
gw-rsf(config) # ! Inicializar el puerto de FO SM p/conectividad con Red 5 (Prna)
gw-rsf(config) # interface GigabitEthernet3/0
gw-rsf(config-if) # no shutdown
gw-rsf(config-if) # exit
gw-rsf(config) # ! Configuración IP sobre VLAN 992: TodoSport-WAN2 (red Rsf-Prn)
gw-rsf(config) # interface GigabitEthernet3/0.992
gw-rsf(config-subif) # encapsulation dot1Q 992
gw-rsf(config-subif) # ip address 222.222.222.1 255.0.0.0
gw-rsf(config-subif) # exit
gw-rsf(config) # exit
gw-rsf# ! Guardar configuración
gw-rsf# write memory
gw-rsf# ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-rsf# copy running-config startup-config
gw-rsf# ! Salir del modo de administración
gw-rsf# exit

```

Router Red 3: sucursal Santiago del Estero

Para el router «gw-sgo», se configuran un par de VLANs, una sobre la red TodoSport-WAN y otra para la red interna. La configuración de ruteo OSPF se describirá luego en su propio apartado, para todos los routers.

Prompt	Comandos !comentados
Router>	! Ingresar al modo de administración
Router>	enable
Router#	! Configurar por terminal
Router#	configure terminal
Router(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Router(config)#	hostname gw-sde
Router(config)#	! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP
gw-sde(config)#	interface GigabitEthernet0/0
gw-sde(config-if)#	no shutdown
gw-sde(config-if)#	ip address dhcp
gw-sde(config-if)#	exit
gw-sde(config)#	! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo
gw-sde(config)#	interface GigabitEthernet1/0
gw-sde(config-if)#	no shutdown
gw-sde(config-if)#	exit
gw-sde(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 300: Tecnica-SGO
gw-sde(config)#	interface GigabitEthernet1/0.300
gw-sde(config-subif)#	encapsulation dot1Q 300
gw-sde(config-subif)#	ip address 172.16.30.1 255.255.255.224
gw-sde(config-subif)#	ip helper-address 172.16.30.30
gw-sde(config-subif)#	no shutdown
gw-sde(config-subif)#	exit
gw-sde(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 301: SucSgoDelEsteros
gw-sde(config)#	interface GigabitEthernet1/0.301
gw-sde(config-subif)#	encapsulation dot1Q 301
gw-sde(config-subif)#	ip address 172.16.31.1 255.255.255.0
gw-sde(config-subif)#	ip helper-address 172.16.30.30
gw-sde(config-subif)#	no shutdown
gw-sde(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes
gw-sde(config)#	interface GigabitEthernet1/0.666
gw-sde(config-subif)#	encapsulation dot1Q 666
gw-sde(config-subif)#	ip address 172.16.254.1 255.255.254.0
gw-sde(config-subif)#	ip helper-address 172.16.30.30
gw-sde(config-subif)#	no shutdown

```

gw-sde(config-subif) # exit
gw-sde(config) # ! Inicializar el puerto de Fibra óptica Monomodo p/conectividad
                  con red central
gw-sde(config) # interface GigabitEthernet2/0
gw-sde(config-if) # no shutdown
gw-sde(config-if) # exit
gw-sde(config) # ! Configuración IP sobre VLAN 999: TodoSport-WAN (red central)
gw-sde(config) # interface GigabitEthernet2/0.999
gw-sde(config-subif) # encapsulation dot1Q 999
gw-sde(config-subif) # ip address 99.99.99.3 255.0.0.0
gw-sde(config-subif) # exit
gw-sde(config) # exit
gw-sde# ! Guardar configuración
gw-sde# write memory
gw-sde# ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-sde# copy running-config startup-config
gw-sde# ! Salir del modo de administración
gw-sde# exit

```

Router Red 4: sucursal Mendoza

Para el router «gw-mdz», se configuran un par de VLANs, una sobre la red TodoSport-WAN1 y otra para la red interna. La configuración de ruteo OSPF se describirá luego en su propio apartado, para todos los routers.

Prompt	Comandos !comentados
Router>	! Ingresar al modo de administración
Router>	enable
Router#	! Configurar por terminal
Router#	configure terminal
Router(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Router(config)#	hostname gw-mdz
Router(config)#	! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP
gw-mdz(config)#	interface GigabitEthernet0/0
gw-mdz(config-if)#	no shutdown
gw-mdz(config-if)#	ip address dhcp
gw-mdz(config-if)#	exit
gw-mdz(config)#	! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo
gw-mdz(config)#	interface GigabitEthernet1/0
gw-mdz(config-if)#	no shutdown
gw-mdz(config-if)#	exit
gw-mdz(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 400: Tecnica-MDZ
gw-mdz(config)#	interface GigabitEthernet1/0.400
gw-mdz(config-subif)#	encapsulation dot1Q 400
gw-mdz(config-subif)#	ip address 172.16.40.1 255.255.255.224
gw-mdz(config-subif)#	ip helper-address 172.16.40.30
gw-mdz(config-subif)#	no shutdown
gw-mdz(config-subif)#	exit
gw-mdz(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 401: SucMendoza
gw-mdz(config)#	interface GigabitEthernet1/0.401
gw-mdz(config-subif)#	encapsulation dot1Q 401
gw-mdz(config-subif)#	ip address 172.16.41.1 255.255.255.0
gw-mdz(config-subif)#	ip helper-address 172.16.40.30
gw-mdz(config-subif)#	no shutdown
gw-mdz(config-subif)#	exit
gw-mdz(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes
gw-mdz(config)#	interface GigabitEthernet1/0.666
gw-mdz(config-subif)#	encapsulation dot1Q 666
gw-mdz(config-subif)#	ip address 172.16.254.1 255.255.254.0
gw-mdz(config-subif)#	ip helper-address 172.16.40.30
gw-mdz(config-subif)#	no shutdown
gw-mdz(config-subif)#	exit
gw-mdz(config)#	! Inicializar el puerto de Fibra óptica Monomodo p/conectividad con red central
gw-mdz(config)#	interface GigabitEthernet2/0

```

gw-mdz(config-if) # no shutdown
gw-mdz(config-if) # exit
gw-mdz(config) # ! Configuración IP sobre VLAN 991: TodoSport-WAN1 (red Cba-Mdz)
gw-mdz(config) # interface GigabitEthernet2/0.991
gw-mdz(config-subif) # encapsulation dot1Q 991
gw-mdz(config-subif) # ip address 111.111.111.2 255.0.0.0
gw-mdz(config-subif) # exit
gw-mdz(config) # exit
gw-mdz# ! Guardar configuración
gw-mdz# write memory
gw-mdz# ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-mdz# copy running-config startup-config
gw-mdz# ! Salir del modo de administración
gw-mdz# exit

```

Router Red 5: sucursal Paraná

Para el router «gw-prn», se configuran un par de VLANs, una sobre la red TodoSport-WAN2 y otra para la red interna. La configuración de ruteo OSPF se describirá luego en su propio apartado, para todos los routers.

Prompt	Comandos !comentados
Router>	! Ingresar al modo de administración
Router>	enable
Router#	! Configurar por terminal
Router#	configure terminal
Router(config)#	! Establecer nombre DNS del dispositivo
Router(config)#	hostname gw-prn
Router(config)#	! Configurar puerto RJ45: recibe IP del ISP vía DHCP
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet0/0
gw-prn(config-if)#	no shutdown
gw-prn(config-if)#	ip address dhcp
gw-prn(config-if)#	exit
gw-prn(config)#	! Inicializar el puerto de Fibra óptica Multimodo
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet1/0
gw-prn(config-if)#	no shutdown
gw-prn(config-if)#	exit
gw-prn(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 500: Tecnica-PRN
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet1/0.500
gw-prn(config-subif)#	encapsulation dot1Q 500
gw-prn(config-subif)#	ip address 172.16.50.1 255.255.255.224
gw-prn(config-subif)#	ip helper-address 172.16.50.30
gw-prn(config-subif)#	no shutdown
gw-prn(config-subif)#	exit
gw-prn(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 501: SucParana
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet1/0.501
gw-prn(config-subif)#	encapsulation dot1Q 501
gw-prn(config-subif)#	ip address 172.16.51.1 255.255.255.0
gw-prn(config-subif)#	ip helper-address 172.16.50.30
gw-prn(config-subif)#	no shutdown
gw-prn(config-subif)#	exit
gw-prn(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 666: WiFi-Clientes
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet1/0.666
gw-prn(config-subif)#	encapsulation dot1Q 666
gw-prn(config-subif)#	ip address 172.16.254.1 255.255.254.0
gw-prn(config-subif)#	ip helper-address 172.16.50.30
gw-prn(config-subif)#	no shutdown
gw-prn(config-subif)#	exit
gw-prn(config)#	! Inicializar el puerto de Fibra óptica Monomodo p/conectividad con red central
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet2/0
gw-prn(config-if)#	no shutdown
gw-prn(config-if)#	exit
gw-prn(config)#	! Configuración IP sobre VLAN 992: TodoSport-WAN2 (red RSF-Prn)
gw-prn(config)#	interface GigabitEthernet2/0.992


```

gw-prn(config-subif) # encapsulation dot1Q 992
gw-prn(config-subif) # ip address 222.222.222.2 255.0.0.0
gw-prn(config-subif) # exit
gw-prn(config) # exit
gw-prn# ! Guardar configuración
gw-prn# write memory
gw-prn# ! Forma alternativa de guardar configuración
gw-prn# copy running-config startup-config
gw-prn# ! Salir del modo de administración
gw-prn# exit

```

Configuración de OSPF en los enrutadores

A continuación, se mostrarán las configuraciones realizadas en cada enrutador, para habilitar el protocolo de enrutamiento OSPF.

Router Red 1: sucursal Córdoba

Configuración para gw-cba

Prompt	Comandos	!comentados
gw-cba>	enable	
gw-cba#	configure terminal	
gw-cba(config)#	router ospf 1	
gw-cba(config-router)#	router-id 1.1.1.1	
gw-cba(config-router)#	network 172.16.10.0	0.0.0.31 area 0
gw-cba(config-router)#	network 172.16.11.0	0.0.0.15 area 0
gw-cba(config-router)#	network 172.16.12.0	0.0.0.63 area 0
gw-cba(config-router)#	network 172.16.13.0	0.0.0.31 area 0
gw-cba(config-router)#	network 172.16.14.0	0.0.0.63 area 0
gw-cba(config-router)#	network 172.16.15.0	0.0.0.63 area 0
gw-cba(config-router)#	network 99.99.99.0	0.255.255.255 area 0
gw-cba(config-router)#	network 111.111.111.0	0.255.255.255 area 0
gw-cba(config)#	exit	
gw-cba#	write mem	
gw-cba#	exit	

Salida para gw-cba

```

gw-cba>enable
gw-cba#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address         Interface
3.3.3.3        1     FULL/DR         00:00:30    99.99.99.3      GigabitEthernet2/0.999
2.2.2.2        1     FULL/BDR        00:00:32    99.99.99.2      GigabitEthernet2/0.999
4.4.4.4        1     FULL/DR         00:00:32    111.111.111.2   GigabitEthernet3/0.991

gw-cba#show ip route ospf
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 5 masks
O          172.16.20.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:49:25, GigabitEthernet2/0.999
O          172.16.21.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:49:25, GigabitEthernet2/0.999
O          172.16.22.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:49:25, GigabitEthernet2/0.999
O          172.16.30.0 [110/2] via 99.99.99.3, 00:49:25, GigabitEthernet2/0.999
O          172.16.31.0 [110/2] via 99.99.99.3, 00:04:10, GigabitEthernet2/0.999
O          172.16.40.0 [110/2] via 111.111.111.2, 00:46:46, GigabitEthernet3/0.991
O          172.16.41.0 [110/2] via 111.111.111.2, 00:02:40, GigabitEthernet3/0.991
O          172.16.50.0 [110/3] via 99.99.99.2, 00:45:32, GigabitEthernet2/0.999
O          172.16.51.0 [110/3] via 99.99.99.2, 00:01:53, GigabitEthernet2/0.999
O          222.0.0.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:45:32, GigabitEthernet2/0.999

gw-cba#

```

Router Red 2: sucursal Rosario de Santa Fe

Configuración para gw-rsf

Prompt	Comandos	!comentados
--------	----------	-------------


```

gw-rsf> enable
gw-rsf# configure terminal
gw-rsf(config)# router ospf 1
gw-rsf(config-router)# router-id 2.2.2.2
gw-rsf(config-router)# network 172.16.20.0 0.0.0.31 area 0
gw-rsf(config-router)# network 172.16.21.0 0.0.0.63 area 0
gw-rsf(config-router)# network 172.16.22.0 0.0.0.15 area 0
gw-rsf(config-router)# network 99.99.99.0 0.255.255.255 area 0
gw-rsf(config-router)# network 222.222.222.0 0.255.255.255 area 0
gw-rsf(config)# exit
gw-rsf# write mem
gw-rsf# exit

```

Salida para gw-rsf

```

gw-rsf>enable
gw-rsf#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
1.1.1.1          1     FULL/DROTHER    00:00:31    99.99.99.1     GigabitEthernet2/0.999
3.3.3.3          1     FULL/DR         00:00:33    99.99.99.3     GigabitEthernet2/0.999
5.5.5.5          1     FULL/DR         00:00:34    222.222.222.2  GigabitEthernet3/0.992
gw-rsf#show ip route ospf
O      111.0.0.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:47:43, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 5 masks
O      172.16.10.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:50:17, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.11.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:50:17, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.12.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:50:17, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.13.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:50:17, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.14.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:50:17, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.15.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:50:17, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.30.0 [110/2] via 99.99.99.3, 00:50:27, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.31.0 [110/2] via 99.99.99.3, 00:05:07, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.40.0 [110/3] via 99.99.99.1, 00:47:43, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.41.0 [110/3] via 99.99.99.1, 00:03:37, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.50.0 [110/2] via 222.222.222.2, 00:46:34, GigabitEthernet3/0.992
O      172.16.51.0 [110/2] via 222.222.222.2, 00:02:50, GigabitEthernet3/0.992
gw-rsf#

```

Router Red 3: sucursal Santiago del Estero

Configuración para gw-sde

Prompt	Comandos <i>!comentados</i>
gw-sde>	enable
gw-sde#	configure terminal
gw-sde(config)#	router ospf 1
gw-sde(config-router)#	router-id 3.3.3.3
gw-sde(config-router)#	network 172.16.30.0 0.0.0.255 area 0
gw-sde(config-router)#	network 172.16.31.0 0.0.0.255 area 0
gw-sde(config-router)#	network 99.99.99.0 0.255.255.255 area 0
gw-sde(config)#	exit
gw-sde#	write mem
gw-sde#	exit

Salida para gw-sde

```
gw-sde>enable
gw-sde#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
1.1.1.1          1     FULL/DROTHER    00:00:36    99.99.99.1     GigabitEthernet2/0.999
2.2.2.2          1     FULL/BDR        00:00:30    99.99.99.2     GigabitEthernet2/0.999

gw-sde#show ip route ospf
O      111.0.0.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:48:28, GigabitEthernet2/0.999
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 5 masks
O      172.16.10.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:51:02, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.11.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:51:02, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.12.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:51:02, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.13.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:51:02, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.14.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:51:02, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.15.0 [110/2] via 99.99.99.1, 00:51:02, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.20.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:54:57, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.21.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:54:57, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.22.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:54:57, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.40.0 [110/3] via 99.99.99.1, 00:48:28, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.41.0 [110/3] via 99.99.99.1, 00:04:22, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.50.0 [110/3] via 99.99.99.2, 00:47:09, GigabitEthernet2/0.999
O      172.16.51.0 [110/3] via 99.99.99.2, 00:03:35, GigabitEthernet2/0.999
O      222.0.0.0 [110/2] via 99.99.99.2, 00:47:09, GigabitEthernet2/0.999

gw-sde#
```

Router Red 4: sucursal Mendoza

Configuración para gw-mdz

Prompt	Comandos	!comentados
gw-mdz>	enable	
gw-mdz#	configure terminal	
gw-mdz (config)#	router ospf 1	
gw-mdz (config-router)#	router-id 4.4.4.4	
gw-mdz (config-router)#	network 172.16.40.0	0.0.0.255 area 0
gw-mdz (config-router)#	network 172.16.41.0	0.0.0.255 area 0
gw-mdz (config-router)#	network 111.111.111.0	0.255.255.255 area 0
gw-mdz (config)#	exit	
gw-mdz#	write mem	
gw-mdz#	exit	

Salida para gw-mdz

```
gw-mdz>enable
gw-mdz#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
1.1.1.1          1     FULL/BDR        00:00:39    111.111.111.1  GigabitEthernet2/0.991

gw-mdz#show ip route ospf
O      99.0.0.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 5 masks
O      172.16.10.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.11.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.12.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.13.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.14.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.15.0 [110/2] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.20.0 [110/3] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.21.0 [110/3] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.22.0 [110/3] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.30.0 [110/3] via 111.111.111.1, 00:49:03, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.31.0 [110/3] via 111.111.111.1, 00:06:29, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.50.0 [110/4] via 111.111.111.1, 00:47:46, GigabitEthernet2/0.991
O      172.16.51.0 [110/4] via 111.111.111.1, 00:04:12, GigabitEthernet2/0.991
O      222.0.0.0 [110/3] via 111.111.111.1, 00:47:46, GigabitEthernet2/0.991

gw-mdz#
```

Router Red 5: sucursal Paraná

Configuración para gw-prn

Prompt	Comandos	!comentados
--------	----------	-------------

```
gw-prn> enable
gw-prn# configure terminal
gw-prn(config)# router ospf 1
gw-prn(config-router)# router-id 5.5.5.5
gw-prn(config-router)# network 172.16.50.0 0.0.0.255 area 0
gw-prn(config-router)# network 172.16.51.0 0.0.0.255 area 0
gw-prn(config-router)# network 222.222.222.0 0.255.255.255 area 0
gw-prn(config)# exit
gw-prn# write mem
gw-prn# exit
```

Salida para gw-prn

```
gw-prn>enable
gw-prn#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
2.2.2.2        1     FULL/BDR        00:00:33    222.222.222.1 GigabitEthernet2/0.992
gw-prn#show ip route ospf
O   99.0.0.0 [110/2] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   111.0.0.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 16 subnets, 5 masks
O   172.16.10.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.11.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.12.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.13.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.14.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.15.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.20.0 [110/2] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.21.0 [110/2] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.22.0 [110/2] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.30.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.31.0 [110/3] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.40.0 [110/4] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
O   172.16.41.0 [110/4] via 222.222.222.1, 00:01:26, GigabitEthernet2/0.992
gw-prn#
```

Pruebas de conectividad

Vamos a probar conectividad entre un par de equipos de distintas redes.

Prueba de conectividad 1

Desde «pc-ops40», (en su momento: 172.16.15.7) de la VLAN de Operaciones (Red 1: Córdoba), hacia «pc-ops40» (en su momento: 172.16.51.50) de la VLAN única de Sucursal Paraná (Red 5):

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

GigabitEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::206:2AFF:FE04:68CE
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 172.16.15.7
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.192
    Default Gateway . . . . .: ::
                                172.16.15.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

C:\>ping 172.16.51.50

Pinging 172.16.51.50 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.51.50: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 172.16.51.50: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 172.16.51.50: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 172.16.51.50: bytes=32 time=11ms TTL=125

Ping statistics for 172.16.51.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms

C:\>tracert 172.16.51.50

Tracing route to 172.16.51.50 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.15.1
  1  0 ms    10 ms   0 ms    99.99.99.2
  2  0 ms    0 ms    0 ms    222.222.222.2
  3  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.51.50

Trace complete.

C:\>
```

Prueba de conectividad 2

Desde «pc-sde1», (en su momento: 172.16.31.50) de la VLAN única de Sucursal Santiago del Estero (Red 3), hacia «pc-mdz2» (en su momento: 172.16.41.51) de la VLAN única de Sucursal Mendoza (Red 4):

```
C:\>ipconfig

GigabitEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix.:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::260:70FF:FE43:2179
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 172.16.31.50
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: ::
                           172.16.31.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix.:
    Link-local IPv6 Address.....: ::
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::
                           0.0.0.0

C:\>ping 172.16.41.51

Pinging 172.16.41.51 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=125
Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time=22ms TTL=125

Ping statistics for 172.16.41.51:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 22ms, Average = 5ms

C:\>tracert 172.16.41.51

Tracing route to 172.16.41.51 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    1 ms    172.16.31.1
  1  0 ms    0 ms    0 ms    99.99.99.1
  2  0 ms    0 ms    0 ms    111.111.111.2
  3  11 ms   12 ms    0 ms    172.16.41.51

Trace complete.

C:\>
```

Prueba de conectividad 3

Desde «pc-prn1», (en su momento: 172.16.51.51) de la VLAN única de Sucursal Paraná (Red 5), hacia «pc-mdz2» (en su momento: 172.16.41.51) de la VLAN única de Sucursal Mendoza (Red 4):

```
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: ::
                        0.0.0.0

C:\>ipconfig

GigabitEthernet0 Connection:(default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::2D0:BAFF:FED6:8EE6
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 172.16.51.51
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: ::
                        172.16.51.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: ::
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::
                        0.0.0.0

C:\>ping 172.16.41.51

Pinging 172.16.41.51 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=124
Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=124
Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=124
Reply from 172.16.41.51: bytes=32 time<1ms TTL=124

Ping statistics for 172.16.41.51:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>tracert 172.16.41.51

Tracing route to 172.16.41.51 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.51.1
  1  0 ms    0 ms   12 ms   222.222.222.1
  2  0 ms    0 ms   10 ms   99.99.99.1
  3  0 ms    1 ms    0 ms   111.111.111.2
  4  0 ms    0 ms    0 ms   172.16.41.51

Trace complete.

C:\>
```

Uso de Wireshark

Otra de las consignas para el presente TP, consiste en mostrar el uso de la aplicación *Wireshark* realizando una captura real (fuera del simulador) en donde se detalle el proceso de conexión y desconexión TCP. Con este objetivo presente, accedemos al sitio www.21.edu.ar para realizar la captura, y utilizaremos filtros para mostrar el resultado.

Dado que la cantidad de tráfico en un equipo moderno es constante y elevada, y que WireShark captura todo, para filtrar la misma, utilizaremos IP de destino y protocolo. Así:

```
~/redes $ nslookup www.21.edu.ar 1.1.1.1
Servidor:  one.one.one.one
Address:  1.1.1.1

Respuesta no autoritativa:
Nombre:  www.21.edu.ar
Addresses:  172.67.14.63
           104.22.12.115
           104.22.13.115
```

Filtro utilizado:

```
(ip.addr == 104.22.12.115 || ip.addr == 104.22.13.115 || ip.addr == 172.67.14.63) &&  
(tcp.port == 80 || tcp.port == 443)
```

Capturas de pantalla

Captura de pantalla 1:

TP3-Captura-WireShark.pcapng

Archivo Edición Visualización Ir Captura Analizar Estadísticas Telefonía Wireless Herramientas Ayuda

(ip.addr == 104.22.12.115 || ip.addr == 104.22.13.115 || ip.addr == 172.67.14.63) && (tcp.port == 80 || tcp.port == 443)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
193	11.732800	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	66	51402 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
195	11.834535	104.22.13.115	10.20.30.89	TCP	66	443 → 51402 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1400 SACK_PERM WS=8192
196	11.834659	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131584 Len=0
197	11.836746	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	1454	51402 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131584 Len=1400 [TCP PDU reassembled in 198]
198	11.836746	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	648	Client Hello (SN=www.21.edu.ar)
199	11.937050	104.22.13.115	10.20.30.89	TCP	60	443 → 51402 [ACK] Seq=1 Ack=1995 Win=65536 Len=0
200	11.937050	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	1429	Server Hello, Change Cipher Spec, Application Data
201	11.954138	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	118	Change Cipher Spec, Application Data
202	11.954645	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	146	Application Data
203	11.955144	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	913	Application Data
204	12.065994	104.22.13.115	10.20.30.89	TCP	60	443 → 51402 [ACK] Seq=1376 Ack=2151 Win=65536 Len=0
205	12.065994	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	591	Application Data, Application Data
206	12.066127	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=3010 Ack=1913 Win=131584 Len=0
207	12.066657	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	85	Application Data
210	12.144778	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	387	Application Data
211	12.184820	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=3041 Ack=2246 Win=131072 Len=0
225	15.309860	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	304	Application Data
226	15.400740	104.22.13.115	10.20.30.89	TCP	60	443 → 51402 [ACK] Seq=2246 Ack=3291 Win=65536 Len=0
227	15.415454	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	220	Application Data
228	15.415454	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	1445	Application Data
229	15.415454	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	743	Application Data

> Frame 8761: 85 bytes on wire (680 bits) captured (85 bytes) on interface eth0
> Ethernet II, Src: Hewlett-Packard, Dst: Hewlett-Packard, Length: 85
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.20.30.89, Dst: 104.22.13.115
> Transmission Control Protocol, Src Port: 51402, Dst Port: 443, Seq: 1376, Win: 65536, Len: 0
> Transport Layer Security, Version: 3.1, Length: 85

Captura de pantalla 2:

Desplaza automáticamente al último paquete durante la captura en vivo

(ip.addr == 104.22.12.115 || ip.addr == 104.22.13.115 || ip.addr == 172.67.14.63) && (tcp.port == 80 || tcp.port == 443)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
6366	19.317636	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=25904 Ack=1663484 Win=2104320 Len=0
6367	19.322070	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	195	Application Data
6368	19.322111	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=25904 Ack=1663625 Win=2104064 Len=0
6369	19.323363	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	326	Application Data
6370	19.323363	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	85	Application Data
6371	19.323412	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=25904 Ack=1663928 Win=2105600 Len=0
6372	19.328417	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	242	Application Data
6373	19.328417	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	828	Application Data
6374	19.328417	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	85	Application Data
6375	19.328491	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=25904 Ack=1664921 Win=2104576 Len=0
8751	21.661314	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	66	51413 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
8752	21.663813	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	150	Application Data
8754	21.704768	104.22.13.115	10.20.30.89	TCP	66	443 → 51413 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1400 SACK_PERM WS=8192
8755	21.704268	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51413 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131584 Len=0
8756	21.705394	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	1454	51413 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131584 Len=1400 [TCP PDU reassembled in 8757]
8757	21.705394	10.20.30.89	104.22.13.115	TLSv1.3	409	Client Hello (SN=www.21.edu.ar)
8758	21.738702	104.22.13.115	10.20.30.89	TCP	60	443 → 51402 [ACK] Seq=1664921 Ack=26000 Win=65536 Len=0
8759	21.771855	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	340	Application Data
8760	21.771855	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	1493	Application Data
8761	21.771855	104.22.13.115	10.20.30.89	TLSv1.3	85	Application Data
8762	21.771919	10.20.30.89	104.22.13.115	TCP	54	51402 → 443 [ACK] Seq=26000 Ack=1666677 Win=2105600 Len=0

[Checksum Status: Unverified]

Urgent Pointer: 0

Options: (12 bytes), Maximum segment size, No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), ...

> TCP Option - Maximum segment size: 1400 bytes

> TCP Option - No-Operation (NOP)

> TCP Option - No-Operation (NOP)

> TCP Option - SACK permitted

> TCP Option - No-Operation (NOP)

> TCP Option - Window scale: 13 (multiply by 8192)

[Timestamps]

[Time since first frame in this TCP stream: 0.042864000 seconds]

[Time since previous frame in this TCP stream: 0.042864000 seconds]

[SEQ/ACK analysis]

[This is an ACK to the segment in frame: 8751]

Which previous segment is this an ACK for (tcp.analysis.ack_frame)

Packets: 9015 - Displayed: 1514 (16.8%) - Perdido: 0 (0.0%) - Perfil: Detall

Anexos

- **Proyecto en GitHub**

- Enlace del repositorio creado para el desarrollo de los TPs de esta materia:
<https://github.com/linkstat/redes>

- **Archivo de CISCO Packet Tracer**

- Enlace del archivo de simulador utilizado para el desarrollo de este documento:
<https://github.com/linkstat/redes/blob/main/pt/HAMANN-PABLO-ALEJANDRO-TP3.pkt>

- **Archivo de captura de Wireshark**

- Enlace del archivo de Wireshark utilizado para la captura de paquetes mostrada en este documento:
<https://github.com/linkstat/redes/blob/main/pcap/TP3-Captura-WireShark.pcapng>