

SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA
CISCO

RUBEN DARIO TAMAYO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2020

SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA
CISCO

RUBEN DARIO TAMAYO

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER
TITULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

DIRECTOR /TUTOR
JOSÉ IGNACIO CARDONA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

BOGOTÁ

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, (mayo 15, 2020)

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, la oportunidad y ser mi guía en el camino.

A mis padres por ser mi apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Institución de educación superior, por ser fuente y pilar de la educación a distancia y permitirme alcanzar un objetivo más en mi vida.

A los tutores que fueron pieza fundamental en este camino lleno de experiencias y aprendizajes.

A mi familia su apoyo, paciencia y constante motivación.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
OBJETIVOS	12
General	12
Específicos.....	12
ESCENARIO 1.....	13
Parte 1: Inicializar dispositivos	13
Paso 1. Inicializar y volver a cargar los routers y los switches.....	13
Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos	25
Paso 1: Configurar la computadora de Internet.....	25
Paso 2: Configurar R1	27
Paso 3: Configurar R2	29
Paso 4: Configurar R3	31
Paso 5: Configurar S1	34
Paso 6: Configurar S3	34
Paso 7: Verificar la conectividad de la red.	35
Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN	37
Paso 1: Configurar S1	37
Paso 2: Configurar el S3.....	40
Paso 3: Configurar R1	43
Paso 4: Verificar la conectividad de la red	45
Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2	46
Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1	46
Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2	47
Paso 3: Configurar RIPv2 en el R2	48
Paso 4: Verificar la información de RIP.....	49
Parte 5: Implementar DHCP y NAT para Ipv4	49
Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23.....	49
Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2	50
Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática	52
Parte 6: Configurar NTP.....	54
Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL).....	55

Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2.....	55
Paso 2: Introducir el comando de CLI.....	56
ESCENARIO 2.....	65
Parte 1: Configuración del enrutamiento	74
Parte 2: Tabla de Enrutamiento.....	77
Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.....	81
Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.	82
Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.....	86
Parte 6: Configuración de PAT.....	87
Parte 7: Configuración del servicio DHCP.....	90
CONCLUSIONES.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red escenario 1. 1.....	13
Figura 2. Configuración IP del servidor	27
Figura 3. Prueba de ping desde R1 a R2.....	36
Figura 4. Prueba de ping desde R2 a R3.....	36
Figura 5. Prueba de ping desde Servidor de Internet a Gateway predeterminado.....	37
Figura 6. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 99	45
Figura 7. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 99	45
Figura 8. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 21	46
Figura 9. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 23	46
Figura 10. Ver las redes conectadas directamente en R1.....	47
Figura 11. Ver las redes conectadas directamente en R2.....	48
Figura 12. Ver las redes conectadas directamente en R3.....	49
Figura 13. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-A.....	52
Figura 14. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-C.....	53
Figura 15. Verificación de ping PC-A a la PC-C.....	53
Figura 16. Acceso Servidor Web desde el Servidor de Internet	54
Figura 17. Prueba de Telnet de R1 a R2.....	56
Figura 18. Prueba de Telnet de R3 a R2.....	56
Figura 19. Ver las traducciones NAT en el R3	61
Figura 20. Prueba de ping al Servidor de Internet desde la PC-A.....	61
Figura 21. Prueba de ping al Servidor de Internet desde la PC-C.....	62
Figura 22. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-A.....	62
Figura 23. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-C.....	63
Figura 24. Eliminar las traducciones de NAT dinámicas.....	64
Figura 25. Topología de red del escenario – Cisco Packet Tracer	64
Figura 26. Topología de red escenario 2.....	65
Figura 27. Show ip route en Router Medellin1.....	78
Figura 28. Show ip route en Router Medellin2.....	78
Figura 29. Show ip route en Router Medellin3.....	79
Figura 30. Show ip route en Router Bogota1	79
Figura 31. Show ip route en Router Bogota2	80
Figura 32. Show ip route en Router Bogota3	80
Figura 33. Show ip route en Router ISP.....	81
Figura 34. Show ip route protocols en Router Medellin1	83
Figura 35. Show ip route protocols en Router Medellin 2.....	83
Figura 36. Show ip route protocols en Router Medellin3	84
Figura 37. Show ip route protocols en Router Bogota 1	84
Figura 38. Show ip route protocols en Router Bogota 2	85
Figura 39. Show ip route protocols en Router Bogota 3	85

Figura 40. Show ip route protocols en Router ISP.....	86
Figura 41. Prueba de ping de Medellin1 a Medellin2 y Medellin 3.....	89
Figura 42. Prueba de ping de Bogota1 a Bogota2 y Bogota 3.....	90
Figura 43. Configuración IP PC1_Med.....	91
Figura 44. Configuración IP PC2_Med.....	92
Figura 45. Configuración IP PC1_Bog.	93
Figura 46. Configuración IP PC2_Bog.	93
Figura 47. Topología de red escenario 2 - Cisco Packet Tracer.....	94

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direcccionamiento IP Servidor de 1	25
Tabla 2. Ipv4 Subnet.....	26
Tabla 3. Ipv6 Subnet.....	26
Tabla 4. Verificar la conectividad de la red.....	36
Tabla 5. Verificar la conectividad de los dispositivos	45
Tabla 6. Especificaciones de la topología de red	69
Tabla 7. Interfaces de los Router	81

INTRODUCCIÓN

Este curso introduce en la arquitectura, estructura, funciones, componentes y modelos de Internet. Los principios y estructura del direccionamiento IP, y los conceptos básicos, medios y operaciones de CISCO son el fundamento de este diplomado.

Su principal finalidad es construir una LAN simple, realizando configuraciones básicas en enrutadores y switches, además de implementar esquemas de direccionamiento IP.

Durante el desarrollo del diplomado de profundización Cisco (diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN), se busca que como futuro profesional en la rama obtener conocimientos y experiencias aplicando soluciones de estudios de caso bajo el uso de tecnología Cisco usando el software de simulación Cisco Packet Tracer.

OBJETIVOS

General

Construir redes LAN simples, realizar configuraciones básicas para routers y switches e implementar esquemas de direccionamiento IP.

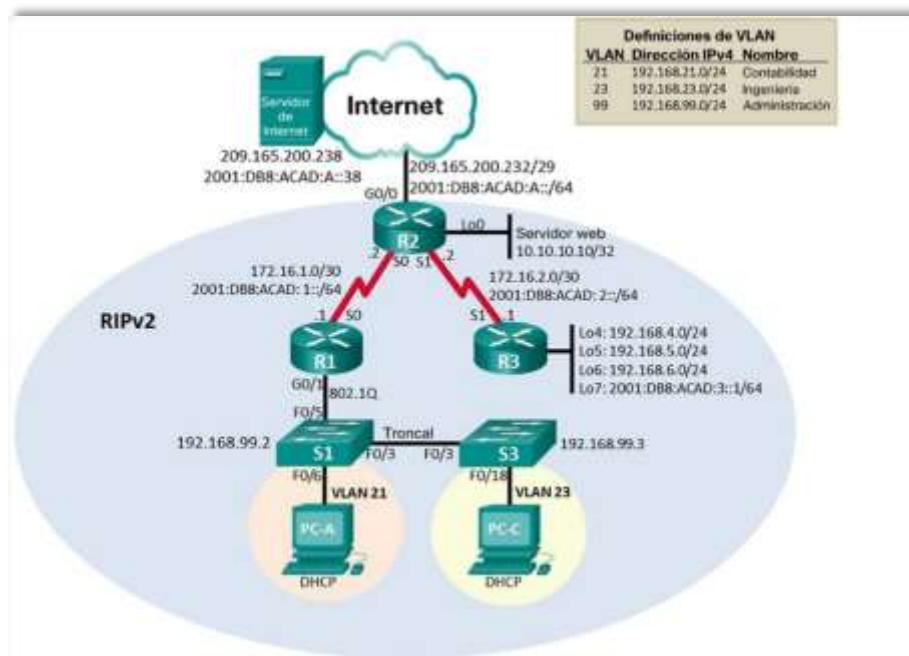
Específicos

- Adquirir las competencias necesarias para mejorar el acceso a los equipos y aprender a configurar básicamente los aspectos físicos (hardware) y lógicos (software) de una Red.
- Comparar la comunicación humana con la de red y observar las semejanzas entre ambas.
- Conocer los diversos dispositivos de red y los esquemas de asignación de dirección de red.

ESCENARIO 1

Escenario: Se debe configurar una red pequeña para que admita conectividad IPv4 e Ipv6, seguridad de switches, routing entre VLAN, el protocolo de routing dinámico RIPv2, el protocolo de configuración de hosts dinámicos (DHCP), la traducción de direcciones de red dinámicas y estáticas (NAT), listas de control de acceso (ACL) y el protocolo de tiempo de red (NTP) servidor/cliente. Durante la evaluación, probará y registrará la red mediante los comandos comunes de CLI.

Figura 1. Topología de red escenario 1. 1



Fuente: Prueba de habilidades CCNA 2020, Cisco Academy.

Parte 1: Inicializar dispositivos

Paso 1. Inicializar y volver a cargar los routers y los switches.

- Elimine las configuraciones de inicio y vuelva a cargar los dispositivos.

- Antes de continuar, solicite al instructor que verifique la inicialización de los dispositivos.
- Eliminar el archivo startup-config de todos los routers.

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?
[confirm] [OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
Router#
```

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?
[confirm] [OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
Router#
```

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue?
[confirm] [OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
Router#
```

- Volver a cargar todos los routers.

```
Router#reload
Proceed with reload? [confirm]
System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 2010 by Cisco Systems, Inc.
```

```
Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 =
0 MB CISC01941/K9 platform with 524288 Kbytes of main
memory
Main memory is configured to 64/-1(On-board/DIMM0) bit mode with ECC
disabled
```

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size:
0x1b340 program load complete, entry point: 0x80803000,
size: 0x1b340

IOS Image Load Test

Digitally Signed Release Software

program load complete, entry point: 0x81000000, size: 0x2bb1c58

Self decompressing the image:

#####

[OK] Smart Init is enabled

smart init is sizing iomem

TYPE MEMORY_REQ

HWIC Slot 0 0x00200000 Onboard devices &
buffer pools 0x01E8F000

TOTAL: 0x0268F000

Rounded IOMEM up to: 40Mb.

Using 6 percent iomem. [40Mb/512Mb]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government
is subject to restrictions as set forth in
subparagraph (c) of the Commercial Computer
Software - Restricted Rights clause at FAR sec.

52.227-19 and subparagraph

(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer
Software clause at DFARS sec. 252.227-

7013. Cisco Systems, Inc.

170 West Tasman Drive

San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version
15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)

Technical

Support:

<http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c)

1986-2012 by Cisco Systems, Inc. Compiled Thurs

5-Jan-12 15:41 by pt_team

Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to
United States and local country laws governing import, export,
transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does
not imply third-party authority to import, export, distribute

or use encryption. Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:

<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

Cisco CISC01941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory. Processor board ID FTX152400KS
2 Gigabit Ethernet interfaces
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>

Router#reload

Proceed with reload? [confirm]

System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE

(fc1) Technical Support:

<http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c) 2010 by

cisco Systems, Inc.

Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 = 0 MB

CISC01941/K9 platform with 524288 Kbytes of main memory

Main memory is configured to 64/-1(On-board/DIMM0) bit mode with ECC disabled

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size:

0x1b340 program load complete, entry point: 0x80803000,

size: 0x1b340

IOS Image Load Test

Digitally Signed Release Software

program load complete, entry point: 0x81000000, size: 0x2bb1c58

Self decompressing the image :

[OK]

Smart Init is enabled

smart init is sizing iomem

TYPE MEMORY_REQ

HWIC Slot 0 0x00200000 Onboard devices &
buffer pools 0x01E8F000

---- TOTAL: 0x0268F000

Rounded IOMEM up to: 40Mb.

Using 6 percent iomem. [40Mb/512Mb]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is
subject to restrictions as set forth in
subparagraph (c) of the Commercial Computer
Software - Restricted Rights clause at FAR sec.
52.227-19 and subparagraph

(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer
Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.

170 West Tasman Drive

San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version
15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>

Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems,

Inc. Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by

pt_team

Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to
United States and local country laws governing import, export,
transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does
not imply

third-party authority to import, export, distribute or use
encryption. Importers, exporters, distributors and users are
responsible for compliance with U.S. and local country laws. By
using this product you agree to comply with applicable laws and
regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws,
return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:

<http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html>

If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

Cisco CISC01941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory. Processor board ID FTX152400KS

2 Gigabit Ethernet interfaces

2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)

DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.

255K bytes of non-volatile configuration memory.

249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>

Router#reload

Proceed with reload? [confirm]

System Bootstrap, Version 15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE

(fc1) Technical Support:

<http://www.cisco.com/techsupport> Copyright (c) 2010 by

cisco Systems, Inc.

Total memory size = 512 MB - On-board = 512 MB, DIMM0 = 0 MB

CISC01941/K9 platform with 524288 Kbytes of main memory

Main memory is configured to 64/-1(On-board/DIMM0) bit mode with ECC disabled

Readonly ROMMON initialized

program load complete, entry point: 0x80803000, size:

0x1b340 program load complete, entry point: 0x80803000,
size: 0x1b340

IOS Image Load Test

Digitally Signed Release

Software

program load complete, entry point: 0x81000000, size:

0x2bb1c58

Self decompressing the image

:

#####

[OK]

Smart Init is enabled
smart init is sizing iomem
TYPE
MEMORY_REQ
HWIC Slot 0 0x00200000 Onboard devices
&
buffer pools
0x01E8F000

---- TOTAL: 0x0268F000
Rounded IOMEM up to:
40Mb.
Using 6 percent iomem.
[40Mb/512Mb]
Restricted Rights
Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government
is
subject to restrictions as set forth in
subparagraph (c) of the Commercial Computer
Software - Restricted Rights clause at FAR sec.
52.227-19 and subparagraph
(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and
Computer

Software clause at DFARS sec. 252.227-
7013. Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C1900 Software (C1900-UNIVERSALK9-M), Version
15.1(4)M4, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems,
Inc. Compiled Thurs 5-Jan-12 15:41 by
pt_team
Image text-base: 0x2100F918, data-base: 0x24729040

This product contains cryptographic features and is subject to
United States and local country laws governing import, export,
transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does
not imply
third-party authority to import, export, distribute or use
encryption. Importers, exporters, distributors and users are
responsible for compliance with U.S. and local country laws. By
using this product you agree to comply with applicable laws and

regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:

If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.

Cisco CISC01941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory. Processor board ID FTX152400KS

2 Gigabit Ethernet interfaces

2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)

DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.

255K bytes of non-volatile configuration memory.

249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router

- Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior.

```
Switch>enable
```

```
Switch#erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm] [OK]
```

```
Erase of nvram: complete
```

```
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
```

```
Switch#delete vlan.dat
```

```
Delete filename [vlan.dat]?
```

```
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
```

```
%Error deleting flash:/vlan.dat (No such file or
```

```
directory) Switch#
```

```
Switch>enable
```

```
Switch#erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!  
Continue? [confirm]
```

```
[OK]
```

```
Erase of nvram: complete
```

```
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
```

```
Switch#delete vlan.dat
```

```
Delete filename [vlan.dat]?
```

```
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
%Error deleting flash:/vlan.dat (No such file or
directory) Switch#
```

- Volver a cargar ambos switches.

```
Switch#reload
Proceed with reload? [confirm]
C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE
(fc4) Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K
bytes of memory.
2960-24TT starting...
Base ethernet MAC Address: 0001.C997.6CC1
Xmodem file system is
available.      Initializing
Flash...
flashfs[0]: 1 files, 0 directories
flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned
directories flashfs[0]: Total bytes: 64016384
```

```
flashfs[0]: Bytes used: 4414921
flashfs[0]: Bytes available: 59601463
flashfs[0]: flashfs fsck took 1
seconds.
...done Initializing Flash.
```

```
Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3
Parameter Block Filesystem (pb:) installed, fsid: 4
```

```
Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"...
#####
## [OK] Restricted Rights Legend
```

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, California 95134-1706

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc. Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x814129C4

Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.

24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory. Base ethernet MAC Address : 0001.C997.6CC1

Motherboard assembly number : 73-9832-06

Power supply part number : 341-0097-02

Motherboard serial number :

FOC103248MJ Power supply serial

number : DCA102133JA Model revision

number : B0

Motherboard revision number : C0

Model number : WS-C2960-24TT

System serial number : FOC1033Z1EY

Top Assembly Part Number : 800-26671-02

Top Assembly Revision Number : B0

Version ID : V02

CLEI Code Number : COM3K00BRA

Hardware Board Revision Number : 0x01

Switch Ports Model SW Version SW Image

* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6, changed state to up

```

Switch>
Switch#re|oad
Proceed with re|oad? [confirm]
C2960 Boot Loader (C2960-HB00T-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE
(fc4) Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K
bytes of memory.
2960-24TT starting...
Base ethernet MAC Address: 00E0.F949.C97D
Xmodem file system is
available.      Initializing
Flash...
flashfs[0]: 1 files, 0 directories
flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned
directories flashfs[0]: Total bytes: 64016384
flashfs[0]: Bytes used: 4414921
flashfs[0]: Bytes available: 59601463
flashfs[0]: flashfs fsck took 1
seconds.
...done Initializing Flash.

Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3
Parameter Block Filesystem (pb:) installed, fsid: 4

Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"...
#####
## [OK] Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government
is subject to restrictions as set forth in
subparagraph (c) of the Commercial Computer
Software - Restricted Rights clause at FAR sec.
52.227-19 and subparagraph
(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer
Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, California 95134-1706
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version
12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems,
Inc. Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by
pt_team
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x814129C4
Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K
bytes of memory.

```

24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory. Base ethernet MAC Address : 00E0.F949.C97D

Motherboard assembly number : 73-9832-06

Power supply part number : 341-0097-02

Motherboard serial number :

FOC103248MJ Power supply serial number

: DCA102133JA Model revision number :

B0

Motherboard revision number : C0

Model number : WS-C2960-24TT

System serial number : FOC1033Z1EY

Top Assembly Part Number : 800-26671-02

Top Assembly Revision Number : B0

Version ID : V02

CLEI Code Number : COM3K00BRA

Hardware Board Revision Number : 0x01

Switch Ports Model SW Version SW Image

* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/18, changed state to up

Switch>

- Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches.


```

Switch>enable
Switch#show flash
Directory of
flash:/

1 -rw- 4414921 <no date> c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin
64016384 bytes total (59601463 bytes
free) Switch#
Switch>enable
Switch#show flash
Directory of
flash:/

1 -rw- 4414921 <no date> c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin
64016384 bytes total (59601463 bytes
free) Switch#

```

Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Paso 1: Configurar la computadora de Internet.

Las tareas de configuración del servidor de Internet incluyen lo siguiente (para obtener información de las direcciones IP, consulte la topología):

Tabla 1. Direccionamiento IP Servidor de 1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Dirección Ipv4:	209.165.200.238
Máscara de subred para Ipv4:	255.255.255.248
Gateway predeterminado:	209.165.200.233
Dirección Ipv6/subred:	2001:db8:acad:a::38/64
Gateway predeterminado Ipv6:	2001:db8:acad:a::1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente en partes posteriores de esta práctica de laboratorio.

Tabla 2. Ipv4 Subnet

IP Address:	209.165.200.232
Network Address:	209.165.200.232
Usable Host IP Range:	209.165.200.233 – 209.165.200.238
Broadcast Address:	209.165.200.239
Total Number of Hosts:	8
Number of Usable:	6
Subnet Mask:	255.255.255.248
Wildcard Mask:	0.0.0.7
Binary Subnet Mask:	11111111.11111111.11111111.11111110
IP Type:	PUBLIC IP – CLASS C

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Ipv6 Subnet

IP Address:	2001:db8:acad:a::38/64
Full IP Address:	2001:0db8:acad:000a:0000:0000:0000:0038
Total IP Addresses:	18,446,744,073,709,551,616
Network:	2001:0db8:acad:000a:: /64 2001:0db8:acad:000a:0000:0000:0000:0000 /
IP Range:	2001:db8:acad:a::1 2001:0db8:acad:000a:0000:0000:0000:0001
IP Type	GLOBAL UNICAST

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Configuración IP del servidor



Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Configurar R1.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

- Desactivar la búsqueda DNS Nombre del router (R1)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class) Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado

Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no Elaboración propiaizado.)

Interfaz S0/0/0

- Establezca la descripción.
- Establecer la dirección Ipv4. Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.

- Establecer la dirección Ipv6. Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Establecer la frecuencia de reloj en 128000.
- Activar la interfaz. Rutas predeterminadas
- Configurar una ruta Ipv4 predeterminada de S0/0/0.
- Configurar una ruta Ipv6 predeterminada de S0/0/0.

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R1
R1(config)#enable secret class
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#line vty 0 15
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#service password-encryption
R1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no
autorizado.% R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#description Connection to R2
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may
impact performance

R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0
R1(config)#

```

Nota: Todavía no configure G0/1.

Paso 3: Configurar R2.

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del router (R2)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class)
- Contraseña de acceso a la consola (cisco)
- Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado
- Habilitar el servidor HTTP

Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.) Interfaz S0/0/0

- Establezca la descripción
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Activar la interfaz

Interfaz S0/0/1

- Establecer la descripción
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Establecer la frecuencia de reloj en 128000.
- Activar la interfaz

Interfaz G0/0 (simulación de Internet)

- Establecer la descripción.
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
- Activar la interfaz

Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)

- Establecer la descripción.
- Establezca la dirección Ipv4.

Ruta predeterminada

- Configure una ruta Ipv4 predeterminada de G0/0.
- Configure una ruta Ipv6 predeterminada de G0/0.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R2
R2(config)#enable secret class
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#login
R2(config-line)#line vty 0 15
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#login
R2(config-line)#service password-encryption
R2(config)#ip http server
R2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#description Connection to R1
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::2/64
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#description Connection to R3
R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::2/64
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
```

```
R2(config-if)#int g0/0
R2(config-if)#description Connection to Internet
R2(config-if)#ip address 209.165.200.233 255.255.255.248
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
R2(config-if)#no shutdown
```

```
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed
state to up
```

```
R2(config-if)#int loopback 0
```

```
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line Interface Loopback0, changed state to up
```

```
R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
R2(config-if)#description Simulated Web Server
R2(config-if)#exit
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may
impact performance
R2(config)#ipv6 route ::/0 g0/0
R2(config)#
```

Nota: Este comando (ip http server) no es compatible con Packet Tracer.

Paso 4: Configurar R3.

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del router (R3)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class) Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado

Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.) Interfaz S0/0/1

- Establecer la descripción.

- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred.
- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.
- Activar la interfaz. Interfaz loopback 4
- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

Interfaz loopback 5

- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

Interfaz loopback 6

- Establezca la dirección Ipv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

Interfaz loopback 7

- Establezca la dirección Ipv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.

Rutas predeterminadas

- Configure una ruta Ipv4 predeterminada S0/0/1.
- Configure una ruta Ipv6 predeterminada S0/0/1.

Router>enable

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R3
R3(config)#enable secret class
R3(config)#line console 0
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config-line)#line vty 0 15
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config-line)#service password-encryption
```



```

R3(config)#banner motd %Se prohibe el acceso no
autorizado.% R3(config)#int s0/0/1
R3(config-if)#description Connection to R2
R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
R3(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed
state to up

R3(config-if)#int loopback 4
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state to
up
R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

R3(config-if)#int loopback 5
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state to
up
R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

R3(config-if)#int loopback 6
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state to
up
R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0

R3(config-if)#int loopback 7
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback7, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback7, changed state to
up
R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:3::1/64
R3(config-if)#exit

R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may
impact performance performance
R3(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/1
R3(config)#

```

Paso 5: Configurar S1.

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del switch (S1)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class) Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado
- Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.)

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#enable secret class
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#service password-encryption
S1(config)#banner motd %Se Se prohíbe el acceso no autorizado.%
S1(config)#
```

Paso 6: Configurar S3.

- La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:
- Desactivar la búsqueda DNS
- Nombre del switch (S3)
- Contraseña de exec privilegiado cifrada (class)

- Contraseña de acceso a la consola (cisco) Contraseña de acceso Telnet (cisco)
- Cifrar las contraseñas de texto no cifrado
- Mensaje MOTD (Se prohíbe el acceso no autorizado.)

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname S3
S3(config)#enable secret class
S3(config)#line console 0
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#line vty 0 15
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#service password-encryption
S3(config)#banner motd %Se Se prohíbe el acceso no autorizado.%
S3(config)#
```

Paso 7: Verificar la conectividad de la red.

- Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los dispositivos de red.
- Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red.
- Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla.

Tabla 4. Verificar la conectividad de la red

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2	Success
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1	Success
Servidor de Internet	Gateway predetermi	209.165.200.23 3	Success

Fuente: Elaboración propia

Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

Figura 3. Prueba de ping desde R1 a R2

```
R1#ping 172.16.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/6 ms
R1#
```

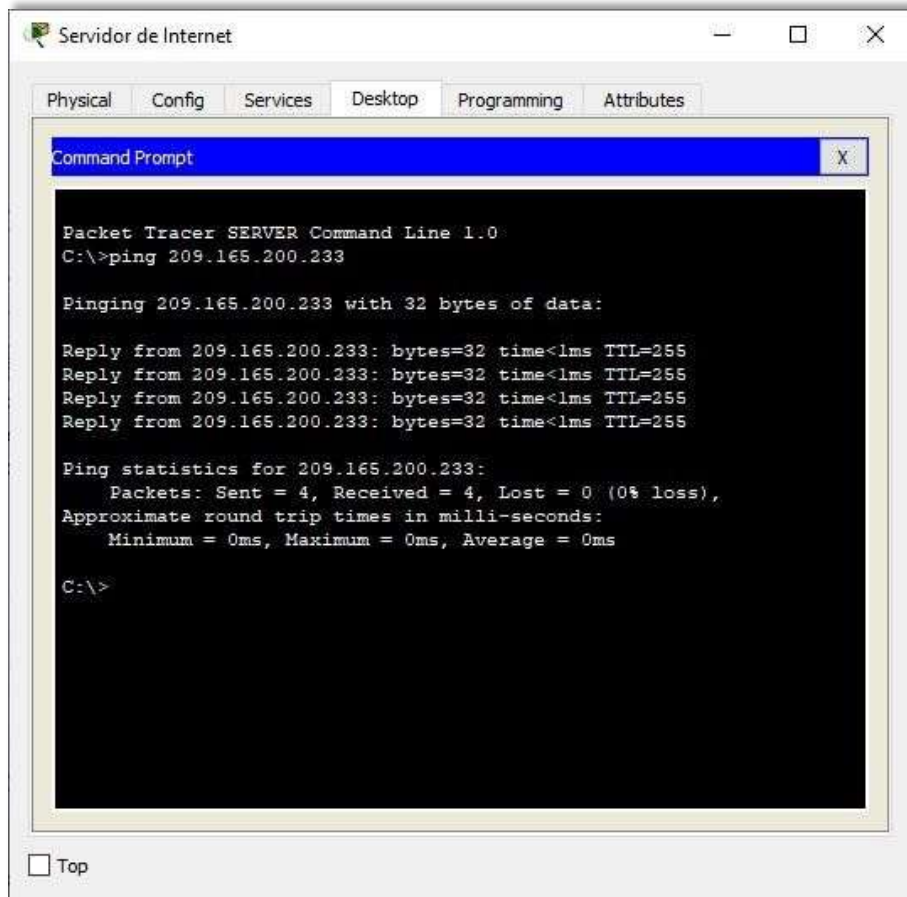
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Prueba de ping desde R2 a R3

```
R2#ping 172.16.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/2/4 ms
R2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Prueba de ping desde Servidor de Internet a Gateway predeterminado



Fuente: Elaboración propia

Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN

Paso 1: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Crear la base de datos de VLAN

- Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican.

Asignar la dirección IP de administración

- Asigne la dirección Ipv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología.

Asignar el gateway predeterminado

- Asigne la primera dirección Ipv4 de la subred como el gateway predeterminado.

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3.

- Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5.

- Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa.

Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso

- Utilizar el troncal interface range.

Asignar F0/6 a la VLAN 21

Apagar todos los puertos sin usar

```
S1(config)#vlan 21
S1(config-vlan)#name Contabilidad
S1(config-vlan)#vlan 23
S1(config-vlan)#name Ingenieria
S1(config-vlan)#vlan 99
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface vlan 99
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S1(config)#int f0/3
```

```

S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to
up

S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#int f0/5
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1

S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2
S1(config-if-range)#switchport mode access
S1(config-if-range)#int f0/6
S1(config-if)#switchport access vlan 21
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to
administratively down
S1(config-if-range)#

```

Paso 2: Configurar el S3.

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Crear la base de datos de VLAN

- Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN.

Asignar la dirección IP de administración

- Asigne la dirección Ipv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología.

Asignar el gateway predeterminado

- Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado.

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3

- Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa.

Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso

- Utilizar el comando interface range.

Asignar F0/18 a la VLAN 21

Apagar todos los puertos sin usar

```

S3(config)#vlan 21
S3(config-vlan)#name Contabilidad
S3(config-vlan)#vlan 23
S3(config-vlan)#name Ingenieria
S3(config-vlan)#vlan 99
S3(config-vlan)#name Administracion
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#int vlan 99
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to
up

S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S3(config)#int f0/3

```

```

S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-24, g0/1-2
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#int f0/18
S3(config-if)#switchport access vlan 23
S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2
S3(config-if-range)#shutdown

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to
administratively down

```

```

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to
administratively down
S3(config-if-range)#

```

Paso 3: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1

- Descripción: LAN de Contabilidad.
- Asignar la VLAN 21.
- Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz.

Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1

- Descripción: LAN de Ingeniería.
- Asignar la VLAN 23.
- Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz.

Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1

- Descripción: LAN de Administración
- Asignar la VLAN 99
- Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz

Activar la interfaz G0/1

```
R1(config)#int g0/1.21
R1(config-subif)#description LAN de Contabilidad
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21
R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#int g0/1.23
R1(config-subif)#description LAN de Ingeniería
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23
R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#int g0/1.99
R1(config-subif)#description LAN de 45suario45o n45ón
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99
R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#int g0/1
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line 45suario45o n Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.21, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line 45suario45o n Interface GigabitEthernet0/1.21,
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.23, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line 45suario45o n Interface GigabitEthernet0/1.23,
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.99, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line 45suario45o n Interface GigabitEthernet0/1.99,
changed state to up

R1(config-if)#
```

Paso 4: Verificar la conectividad de la red

- Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los switches y el R1.
- Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla.

Tabla 5. Verificar la conectividad de los dispositivos

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Success
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Success
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	Success
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	Success

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 99.

```
S1#ping 192.168.99.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/4 ms
S1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección VLAN 99.

```
S3#ping 192.168.99.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/3 ms
S3#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Prueba de ping desde S1 a R1, dirección VLAN 21.

```
S1#ping 192.168.21.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.21.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
S1#
```

Fuente: Elaboración propia

```
S3#ping 192.168.23.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.23.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/3 ms
S3#
```

Figura 9. Prueba de ping desde S3 a R1, dirección

VLAN 23. Fuente: Elaboración propia

Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2

Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

- Configurar RIP versión 2
- Anunciar las redes conectadas directamente
- Asigne todas las redes conectadas directamente.
- Establecer todas las interfaces LAN como pasivas
- Desactive la sumarización automática

```
R1(config)#router rip
```

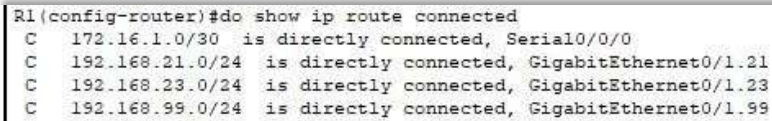
```

R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21
C 192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99

R1(config-router)#network 172.16.1.0
R1(config-router)#network 192.168.21.0
R1(config-router)#network 192.168.23.0
R1(config-router)#network 192.168.99.0
R1(config-router)#passive-interface g0/1.21
R1(config-router)#passive-interface g0/1.23
R1(config-router)#passive-interface g0/1.99
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#

```

Figura 10. Ver las redes conectadas directamente en R1.



```

R1(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21
C 192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99

```

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2.

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

- Configurar RIP versión 2
- Anunciar las redes conectadas directamente

Nota: Omitir la red G0/0.

- Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva
- Desactive la sumarización automática

```

R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#do show ip route connected
C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0

R2(config-router)#network 10.10.10.10

```

```
R2(config-router)#network 172.16.1.0
R2(config-router)#network 172.16.2.0
R2(config-router)#passive-interface loopback 0
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#
```

Figura 11. Ver las redes conectadas directamente en R2.

```
R2(config-router)#do show ip route connected
C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: Configurar RIPv2 en el R2.

- La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:
- Configurar RIP versión 2
- Anunciar redes Ipv4 conectadas directamente
- Establecer todas las interfaces de LAN Ipv4 (Loopback) como pasivas
- Desactive la sumarización automática

```
R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)# do show ip route connected
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 192.168.4.0/24 is directly connected, Loopback4
C 192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback5
C 192.168.6.0/24 is directly connected, Loopback6
```

```
R3(config-router)#network 172.16.2.0
R3(config-router)#network 172.16.4.0
R3(config-router)#network 172.16.5.0
R3(config-router)#network 172.16.6.0
R3(config-router)#passive-interface loopback 4
R3(config-router)#passive-interface loopback 5
R3(config-router)#passive-interface loopback 6
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#
```


Figura 12. Ver las redes conectadas directamente en R3.

```
R3(config-router)# do show ip route connected
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 192.168.4.0/24 is directly connected, Loopback4
C 192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback5
C 192.168.6.0/24 is directly connected, Loopback6
```

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Verificar la información de RIP.

Verifique que RIP esté funcionando como se espera. Introduzca el comando de CLI adecuado para obtener la siguiente información:

¿Con qué comando se muestran la ID del proceso RIP, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router?

Show ip protocols

¿Qué comando muestra solo las rutas RIP?

Show ip route rip

¿Qué comando muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución?

Show run

Parte 5: Implementar DHCP y NAT para Ipv4

Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

- Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas.
- Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas.

Crear un pool de DHCP para la VLAN 21.

- Nombre: ACCT
- Servidor DNS: 10.10.10.10
- Nombre de dominio: ccna-sa.com
- Establecer el gateway predeterminado

Crear un pool de DHCP para la VLAN 23

- Nombre: ENGR
- Servidor DNS: 10.10.10.10
- Nombre de dominio: ccna-sa.com
- Establecer el gateway predeterminado

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
R1(config)#ip dhcp pool ACCT
R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com
R1(config)#ip dhcp pool ENGR
R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com
R1(config)#
```

Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2.

Crear una base de datos local con una cuenta de usuario

- Nombre de usuario: webuser
- Contraseña: cisco12345
- Nivel de privilegio: 15

- Habilitar el servicio del servidor HTTP
- Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación

Crear una NAT estática al servidor web

- Dirección global interna: 209.165.200.237

Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática

Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada

- Lista de acceso: 1
- Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1
- Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3

Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables

- Nombre del conjunto: INTERNET
- El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.233 – 209.165.200.236

Definir la traducción de NAT dinámica

```
R2(config)#username webuser privilege 15 secret cisco12345
R2(config)#ip http server
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#ip http authentication local

% Invalid input detected at '^' marker.
R2(config)#ip http secure-
server
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.237
R2(config)#intg0/0
R2(config-if)#ip natoutside
R2(config-if)#ints0/0/0
R2(config-if)#ipnat inside
R2(config-if)#ints0/0/1
R2(config-if)#ipnat inside
R2(config-if)#exit
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
```

```

R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.236 209.165.200.236 netmask
255.255.255.28
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET
R2(config)#

```

Nota: Los siguientes comandos no son compatibles con Packet Tracer.

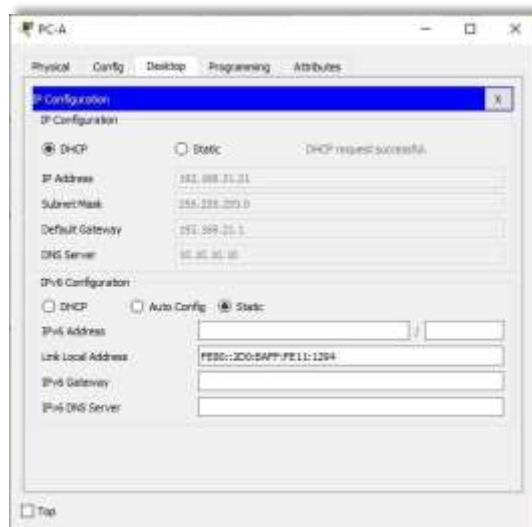
- ip http server
- ip http authentication local
- ip http secure-server

Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática.

Utilice las siguientes tareas para verificar que las configuraciones de DHCP y NAT estática funcionen de forma correcta. Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.

- Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHC

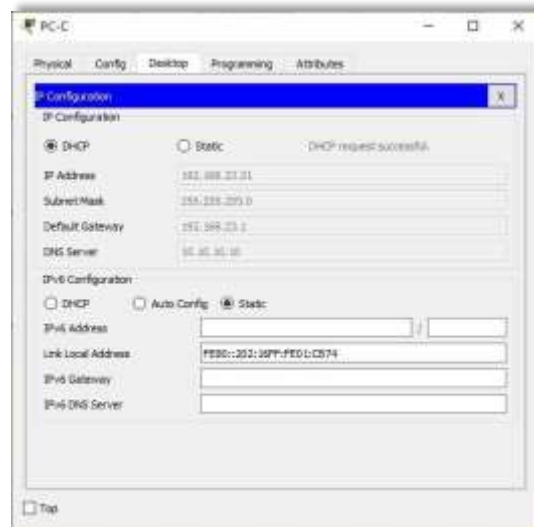
Figura 13. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-A.



Fuente: Elaboración propia

- Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP

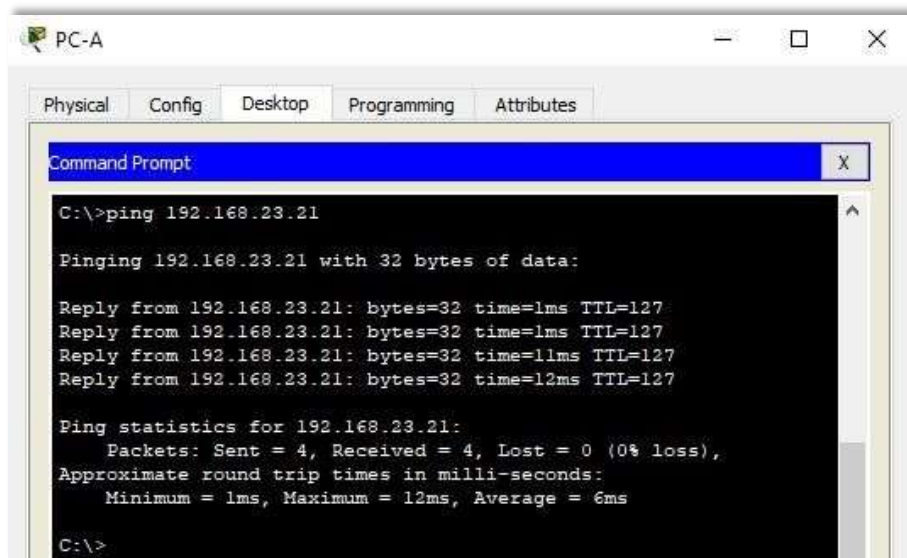
Figura 14. Información de IP del servidor de DHCP en el PC-C.



Fuente: Elaboración propia

- Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C

Figura 15. Verificación de ping PC-A a la PC-C.

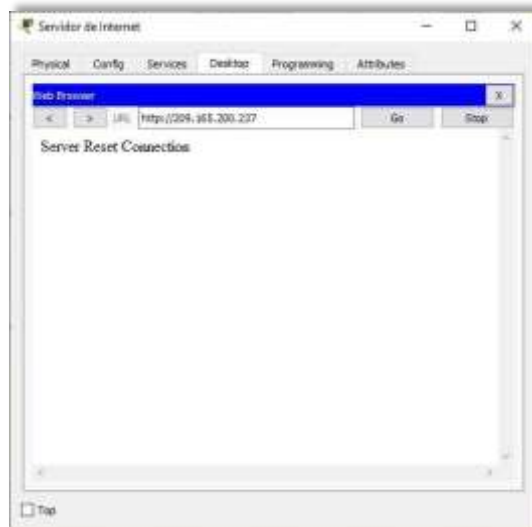


Fuente: Elaboración propia

Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.

- Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.237) Iniciar sesión con el nombre de usuario webuser y la contraseña cisco12345.

Figura 16. Acceso Servidor Web desde el Servidor de Internet.



Fuente: Elaboración propia

Nota: Server Reset Connection. La conexión del Servidor Web no responde porque Packet tracer no soportó el comando ip http server en R2 para activar el servicio.

Parte 6: Configurar NTP.

Ajuste la fecha y hora en R2 (30 de abril de 2020, 12:40 a. m.)

```
R2#clock set 00:40:00 30 April 2020
```

Configure R2 como un maestro NTP (Nivel de estrato: 5)

```
R2(config)#ntp master 5
```

```
^% Invalid input detected at '^' marker. R2(config)#
```

Nota: Packet tracer no soporta este comando.

Configurar R1 como un cliente NTP (Servidor: R2)

```
R1(config)#ntp server 172.16.1.2
R1(config)#
```

Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.

```
R1(config)#ntp update-calendar
R1(config)#
```

Verifique la configuración de NTP en R1.

```
R1#show ntp associations
% This command is not supported by Packet
Tracer. R1#
```

Nota: Este comando no es compatible con Packet Tracer.

Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)

Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2.

Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2

- Nombre de la ACL: ADMIN-MGT Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY Verificar que la ACL funcione como se espera.

```
R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT
R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1
R2(config-std-nacl)#exit
R2(config)#line vty 0 15
R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
R2(config-line)#transport input telnet
```

```
R1#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...OpenSe prohíbe el acceso no autorizado.

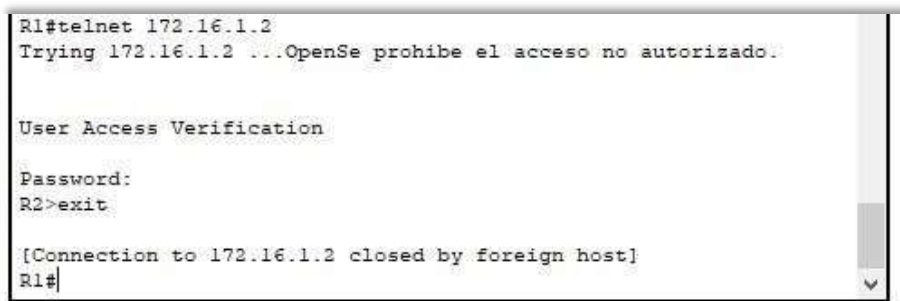
User Access Verification

Password:
R2>exit

[Connection to 172.16.1.2 closed by foreign host]
R1#

R3#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...
% Connection refused by remote host
R3#
```

Figura 17. Prueba de Telnet de R1 a R2.



```
R1#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...OpenSe prohíbe el acceso no autorizado.

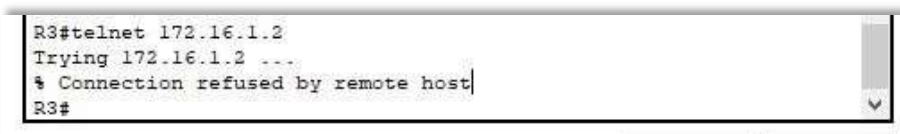
User Access Verification

Password:
R2>exit

[Connection to 172.16.1.2 closed by foreign host]
R1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Prueba de Telnet de R3 a R2.



```
R3#telnet 172.16.1.2
Trying 172.16.1.2 ...
% Connection refused by remote host
R3#
```

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Introducir el comando de CLI.

Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente:

- Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció:

```
R2#show access-list
Standard IP access list 1
10 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
20 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
30 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
Standard IP access list ADMIN-MGT
10 permit host 172.16.1.1 (2 match(es))
```

R2#

- Restablecer los contadores de una lista de acceso:

```
R2#clear ip access-list counters^
% Invalid input detected at ^
marker. R2#clear ip ?
bgp Clear BGP connections
dhcp Delete items from the DHCP database
nat Clear NAT
ospf OSPF clear commands
route Delete route table entries
R2#
```

Nota: Este comando no es compatible con Packet Tracer

¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?

```
R2#show ip interface buscar sh run
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
(connection) Internet address is 209.165.200.233/29
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is not set
Directed broadcast forwarding is disabled
```

Outgoing access list is not set
Inbound access list is not set
Proxy ARP is enabled
Security level is default
Split horizon is enabled
ICMP redirects are always sent
ICMP unreachable are always sent
ICMP mask replies are never sent
IP fast switching is disabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP Flow switching is disabled
IP Fast switching turbo vector
IP multicast fast switching is disabled
IP multicast distributed fast switching is disabled
Router Discovery is disabled
IP output packet accounting is disabled
IP access violation accounting is disabled
TCP/IP header compression is disabled
RTP/IP header compression is disabled
Probe proxy name replies are disabled
Policy routing is disabled
Network address translation is disabled
BGP Policy Mapping is disabled
Input features: MCL Check
WCCP Redirect outbound is disabled
WCCP Redirect inbound is disabled
WCCP Redirect exclude is disabled
GigabitEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down (disabled)
Internet protocol processing disabled
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
Internet address is 172.16.1.2/30
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500
Helper address is not set
Directed broadcast forwarding is disabled
Outgoing access list is not set
Inbound access list is not set
Proxy ARP is enabled

Security level is default
Split horizon is enabled
ICMP redirects are always sent

ICMP unreachablees are always sent
ICMP mask replies are never sent IP
fast switching is disabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP Flow switching is disabled
IP Fast switching turbo vector
IP multicast fast switching is disabled
IP multicast distributed fast switching is disabled
Router Discovery is disabled
IP output packet accounting is disabled
IP access violation accounting is disabled
TCP/IP header compression is disabled RTP/IP
header compression is disabled
Probe proxy name replies are disabled
Policy routing is disabled
Network address translation is disabled
WCCP Redirect outbound is disabled
WCCP Redirect exclude is disabled
BGP Policy Mapping is disabled
Serial0/0/1 is up, line protocol is up (connected)
Internet address is 172.16.2.2/30
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500
Helper address is not set
Directed broadcast forwarding is disabled
Outgoing access list is not set
Inbound access list is not set
Proxy ARP is enabled
Security level is default
Split horizon is enabled
ICMP redirects are always sent ICMP
unreachablees are always sent ICMP
mask replies are never sent IP fast
switching is disabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP Flow switching is disabled
IP Fast switching turbo vector
IP multicast fast switching is disabled
IP multicast distributed fast switching is disabled
Router Discovery is disabled
IP output packet accounting is disabled
IP access violation accounting is disabled
TCP/IP header compression is disabled
RTP/IP header compression is disabled
Probe proxy name replies are disabled
Policy routing is disabled

Network address translation is disabled
WCCP Redirect outbound is disabled
WCCP Redirect exclude is disabled

BGP Policy Mapping is disabled
Loopback0 is up, line protocol is up
(connected) Internet address is
10.10.10.10/32
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1514bytes
Helper address is not set
Directed broadcast forwarding is disabled
Outgoing access list is not
set Inbound access list is
not set Proxy ARP is enabled
Security level is default
Split horizon is enabled
ICMP redirects are always sent
ICMP unreachable are always
sent ICMP mask replies are
never sent IP fast switching
is disabled
IP fast switching on the same interface is disabled
IP Flow switching is disabled
IP Fast switching turbo vector
IP multicast fast switching is disabled
IP multicast distributed fast switching is disabled
Router Discovery is disabled
IP output packet accounting is disabled IP
access violation accounting is disabled
TCP/IP header compression is
disabled RTP/IP header
compression is disabled Probe
proxy name replies are disabled
Policy routing is disabled
Network address translation is disabled
BGP Policy Mapping is disabled
Input features: MCI Check
WCCP Redirect outbound is
disabled WCCP Redirect inbound
is disabled WCCP Redirect
exclude is disabled
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
Internet protocol processing disabled

R2#

¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?

Nota: Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
tcp 209.165.200.238:1033 209.165.200.237:80 10.10.10.10:80
209.165.200.238:1033 209.165.200.238:1033
```

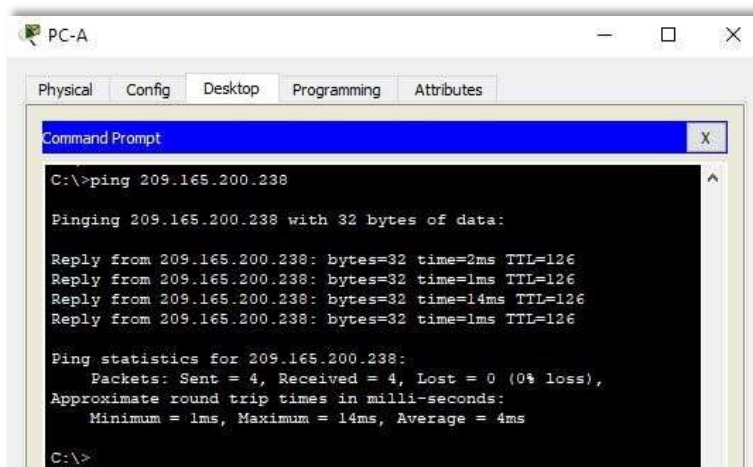
R2#

Figura 19. Ver las traducciones NAT en el R3.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
tcp 209.165.200.237:80 10.10.10.10:80 209.165.200.238:1033 209.165.200.238:1033
R2#
```

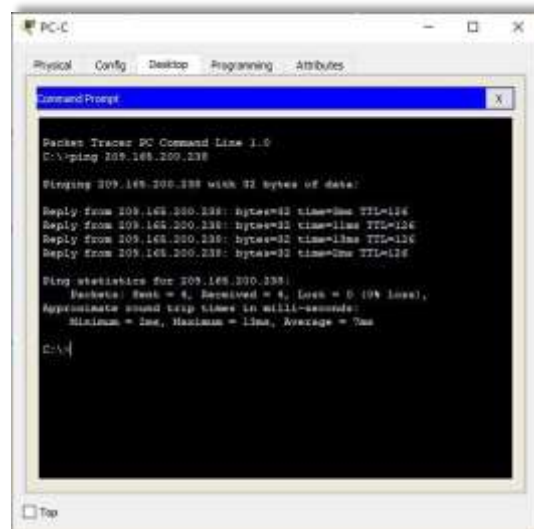
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Prueba de ping al Servidor de Internet desde la PC-A.



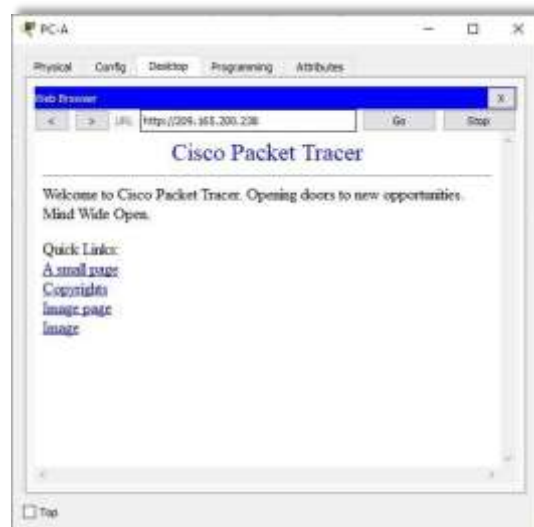
Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Prueba de ping al Servidor de Internet desde la PC-C.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-A.



Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Prueba de acceso al Servidor de Web desde PC-C.



Fuente: Elaboración propia

¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?

```
R2#show ip nat translations
```

```
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
```

```
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 --- ---
```

```
tcp      209.165.200.233:1025 192.168.23.21:1025      209.165.200.238:80
```

```
209.165.200.238:80
```

```
tcp      209.165.200.234:1025 192.168.21.21:1025     209.165.200.238:80
```

```
209.165.200.238:80      tcp      209.165.200.237:80      10.10.10.10:80
```

```
209.165.200.238:1033 209.165.200.238:1033
```

```
R2#clear ip nat translation * R2#show ip nat translations
```

```
Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
```

```
--- 209.165.200.237 10.10.10.10 -----R2#
```

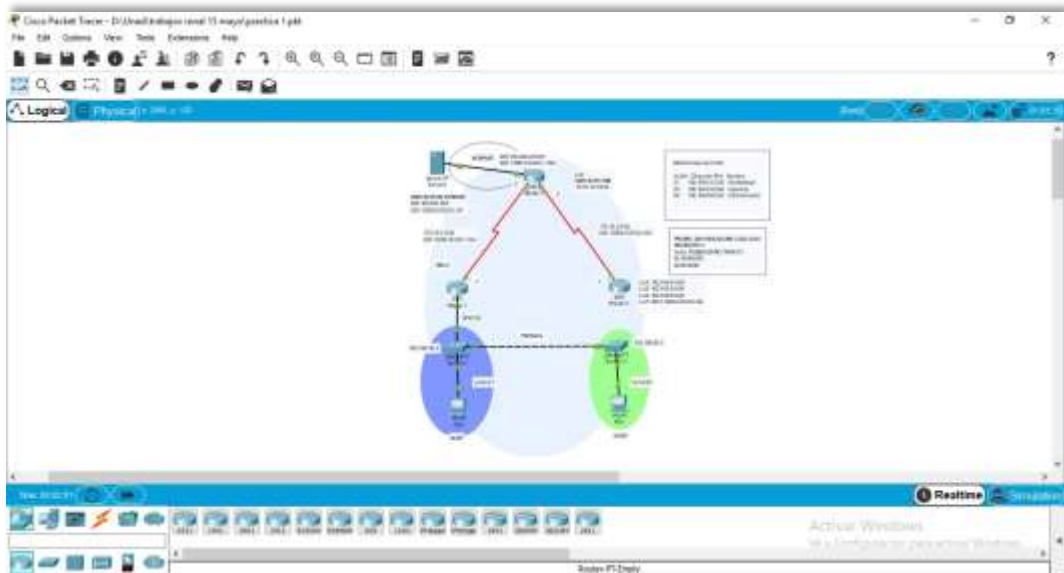
Figura 24. Eliminar las traducciones de NAT dinámicas.

```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 209.165.200.237  10.10.10.10   ---           ---
tcp 209.165.200.233:1025 192.168.23.21:1025 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80
tcp 209.165.200.234:1025 192.168.21.21:1025 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80
tcp 209.165.200.237:80 10.10.10.10:80 209.165.200.238:1033 209.165.200.238:1033

R2#clear ip nat translation *
R2#show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 209.165.200.237  10.10.10.10   ---           ---
R2#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Topología de red del escenario – Cisco Packet Tracer.

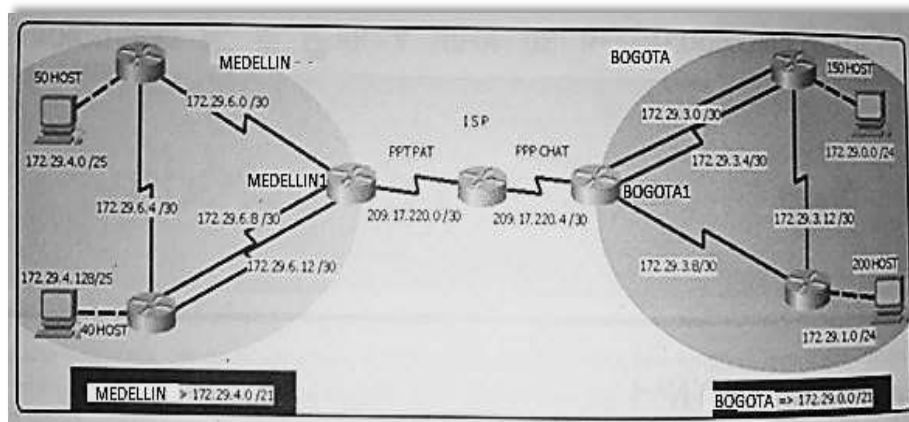


Fuente: Elaboración propia

ESCENARIO 2

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá y Medellín, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

Figura 26. Topología de red escenario 2.



Fuente: Prueba de habilidades CCNA 2020, Cisco Academy.

Este escenario plantea el uso de OSPF como protocolo de enrutamiento, considerando que se tendrán rutas por defecto redistribuidas; asimismo, habilitar el encapsulamiento PPP y su autenticación.

Los routers Bogota2 y medellin2 proporcionan el servicio DHCP a su propia red LAN y a los routers 3 de cada ciudad.

Debe configurar PPP en los enlaces hacia el ISP, con autenticación.

Debe habilitar NAT de sobrecarga en los routers Bogota1 y medellin1.

Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

- Realizar las rutinas de diagnóstico y dejar los equipos listos para su configuración (asignar nombres de equipos, asignar claves de seguridad, etc.).

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#enable secret
class ISP(config)#line
console 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#line vty 0 15
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#service password-encryption
ISP(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no
autorizado.% ISP(config)#
```

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. Router(config)#hostname Medellin1
Medellin1(config)#enable secret class
Medellin1(config)#line console 0
Medellin1(config-line)#password cisco
Medellin1(config-line)#login
Medellin1(config-line)#line vty 0 15
Medellin1(config-line)#password cisco
Medellin1(config-line)#login
Medellin1(config-line)#service password-encryption
Medellin1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no
autorizado.% Medellin1(config)#
```

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. Medellin2(config)#hostname Medellin2
Medellin2(config)#enable secret class
Medellin2(config)#line console 0
Medellin2(config-line)#password cisco
Medellin2(config-line)#login
Medellin2(config-line)#line vty 0 15

Medellin2(config-line)#password cisco
Medellin2(config-line)#login
Medellin2(config-line)#service password-encryption
Medellin2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
Medellin2(config)#
```

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Medellin3
Medellin3(config)#enable secret class
Medellin3(config)#line console 0
Medellin3(config-line)#password cisco
Medellin3(config-line)#login
Medellin3(config-line)#line vty 0 15
Medellin3(config-line)#password cisco
Medellin3(config-line)#login
Medellin3(config-line)#service password-encryption
Medellin3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
Medellin3(config)#
```

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Bogota1
Bogota1(config)#enable secret class
Bogota1(config)#line console 0
Bogota1(config-line)#password cisco
Bogota1(config-line)#login
Bogota1(config-line)#line vty 0 15
Bogota1(config-line)#password cisco
Bogota1(config-line)#login
Bogota1(config-line)#service password-encryption
Bogota1(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
Bogota1(config)#
```

```
Router>enable
```

```

Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Bogota2
Bogota2(config)#enable secret class
Bogota2(config)#line console 0
Bogota2(config-line)#password cisco
Bogota2(config-line)#login
Bogota2(config-line)#line vty 0 15
Bogota2(config-line)#password cisco
Bogota2(config-line)#login
Bogota2(config-line)#service password-encryption
Bogota2(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no autorizado.%
Bogota2(config)#

```

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. Router(config)#hostname Bogota3
Bogota3(config)#enable secret class
Bogota3(config)#line console 0
Bogota3(config-line)#password
cisco Bogota3(config-line)#login
Bogota3(config-line)#line vty 0 15
Bogota3(config-line)#password cisco
Bogota3(config-line)#login
Bogota3(config-line)#service password-encryption
Bogota3(config)#banner motd %Se prohíbe el acceso no
autorizado.% Bogota3(config)#

```

- Realizar la conexión física de los equipos con base en la topología de red.

Configurar la topología de red, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Tabla 6. Especificaciones de la topología de red.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Máscara wildcard	Gateway predeterminado
Medellin1	S0/0/0	172.29.6.9	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.6.1	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.6.13	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/1	209.17.220.1	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
Medellin2	S0/0/0	172.29.6.5	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.6.2	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.4.1	255.255.255.128	0.0.0.127	NA
Medellin3	S0/0/0	172.29.6.6	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.6.10	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.6.14	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.4.129	255.255.255.128	0.0.0.127	NA
ISP	S0/0/0	209.17.220.2	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	209.17.220.5	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
Bogota1	S0/0/0	209.17.220.6	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.3.1	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.3.9	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/1	172.29.3.5	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
Bogota2	S0/0/0	172.29.3.2	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.3.13	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/1/0	172.29.3.6	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.0.1	255.255.255.0	0.0.0.255	NA
Bogota3	S0/0/0	172.29.3.10	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	S0/0/1	172.29.3.14	255.255.255.252	0.0.0.3	NA
	G0/0	172.29.1.1	255.255.255.0	0.0.0.255	NA
PC1_Med	NIC	DHCP	255.255.255.128	0.0.0.127	172.29.4.1
PC2_Med	NIC	DHCP	255.255.255.128	0.0.0.127	172.29.4.129
PC1_Bog	NIC	DHCP	255.255.255.0	0.0.0.255	172.29.0.1
PC2_Bog	NIC	DHCP	255.255.255.0	0.0.0.255	172.29.1.1

Fuente: Elaboración propia.

```

Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#description Connection to Medellin3
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/0/1
Medellin1(config-if)#description Connection to Medellin2
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#description Connection to Medellin3
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
Medellin1(config-if)#clock rate 128000
Medellin1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/1
Medellin1(config-if)#description Connection to ISP
Medellin1(config-if)#ip address 172.29.6.1
255.255.255.252
Medellin1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#

Medellin2(config)#int s0/0/0
Medellin2(config-if)#description Connection to Medellin3
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
Medellin2(config-if)#clock rate 128000
Medellin2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down

Medellin2(config-if)#exit
Medellin2(config)#int s0/0/1
Medellin2(config-if)#description Connection to Medellin1
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
Medellin2(config-if)#no shutdown
Medellin2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state

```

```
to up
Medellin2(config-if)#exit
Medellin2(config)#int g0/0
Medellin2(config-if)#description Connection to PC1_Med
Medellin2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128
Medellin2(config-if)#no shutdown
Medellin2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Medellin2(config-if)#exit
Medellin2(config)#
```

```
Medellin3(config)#int s0/0/0
Medellin3(config-if)#description Connection to Medellin2
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#int s0/0/1
Medellin3(config-if)#description Connection to Medellin1
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state
to up
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#int s0/1/0
Medellin3(config-if)#description Connection to Medellin1
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state
to up
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#int g0/0
Medellin3(config-if)#description Connection to PC2_Med
Medellin3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128
Medellin3(config-if)#no shutdown
Medellin3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed
state to up
Medellin3(config-
if)#exit
Medellin3(config)#
ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#description Connection to Medellin1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#description Connection to Bogota1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000
ISP(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#

Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#description Connection to ISP
Bogota1(config-if)#ip address 209.17.220.5
255.255.255.252
Bogota1(config-if)#no shutdown
Bogota1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/0/1
Bogota1(config-if)#description Connection to Bogota2
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
Bogota1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/1/0
Bogota1(config-if)#description Connection to Bogota3
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
Bogota1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down

```



```

Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#description Connection to Bogota2
Bogota1(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252
Bogota1(config-if)#clock rate 128000
Bogota1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
Bogota1(config-if)#exit

Bogota2(config)#int s0/0/0
Bogota2(config-if)#description Connection to Bogota1
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252
Bogota2(config-if)#no shutdown
Bogota2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
Bogota2(config-if)#exit
Bogota2(config)#int s0/0/1
Bogota2(config-if)#description Connection to Bogota3
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252
Bogota2(config-if)#clock rate 128000
Bogota2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
Bogota2(config-if)#exit
Bogota2(config)#int s0/1/0
Bogota2(config-if)#description Connection to Bogota1
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252
Bogota2(config-if)#no shutdown
Bogota2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state
to up
Bogota2(config-if)#exit
Bogota2(config)#int g0/0
Bogota2(config-if)#description Connection to PC1_Bog
Bogota2(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.255.0
Bogota2(config-if)#no shutdown
Bogota2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up Bogota2(config-if)#
Bogota3(config)#int s0/0/0
Bogota3(config-if)#description Connection to Bogota1
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#no shutdown
Bogota3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

```

```

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
Bogota3(config-if)#exit
Bogota3(config)#int s0/0/1
Bogota3(config-if)#description Connection to Bogota2
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
Bogota3(config-if)#no shutdown
Bogota3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state
to up
Bogota3(config-if)#exit
Bogota3(config)#int g0/0
Bogota3(config-if)#description Connection to PC2_Bog
Bogota3(config-if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0
Bogota3(config-if)#no shutdown
Bogota3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Bogota3(config-if)#exit
Bogota3(config)#

```

Parte 1: Configuración del enrutamiento

- a. Configurar el enrutamiento en la red usando el protocolo OSPF versión 2, declare la red principal, desactive la sumarización automática.

```

Medellin1(config)#router ospf 1
Medellin1(config-router)#router-id 1.1.1.1
Medellin1(config-router)#do show ip route connected
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/1
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
Medellin1(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0

Medellin1(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
Medellin1(config-router)#exit
Medellin1(config)#
Medellin2(config)#router ospf 1
Medellin2(config-router)#router-id 2.2.2.2
Medellin2(config-router)#do show ip route connected
C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

```

C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
Medellin2(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.0.127 area 0
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
Medellin2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
05:52:57: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/1 from LOADING to
FULL, Loading Done
Medellin2(config-router)#exit
Medellin2(config)#
Medellin3(config)#router ospf 1
Medellin3(config-router)#router-id 3.3.3.3
Medellin3(config-router)#do show ip route connected
C 172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
Medellin3(config-router)#network 172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0
05:57:42: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from LOADING to
FULL, Loading Done
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
Medellin3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
Medellin3(config-router)#
05:58:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/1/0 from LOADING to
FULL, Loading Done
Medellin3(config-router)#exit
Medellin3(config)#

```

```

Bogota1(config)#router ospf 1
Bogota1(config-router)#router-id 4.4.4.4
Bogota1(config-router)#do show ip route connected
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 C
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1 C
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
Bogota1(config-router)#exit
Bogota1(config)#
Bogota2(config)#router ospf 1
Bogota2(config-router)#router-id 5.5.5.5
Bogota2(config-router)#do show ip route connected
C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 C
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
Bogota2(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
Bogota2(config-router)#

```

```
06:14:17: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
Bogota2(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
Bogota2(config-router)#exit
Bogota2(config)#
```

```
Bogota3(config)#router ospf 1
Bogota3(config-router)#router-id 6.6.6.6
Bogota3(config-router)#do show ip route connected
C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
Bogota3(config-router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
06:23:06: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
Bogota3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
Bogota3(config-router)#
06:23:35: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
Bogota3(config-router)#exit
Bogota3(config)#
ISP(config)#router ospf 1
ISP(config-router)#router-id 7.7.7.7
ISP(config-router)#do show ip route connected
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
ISP(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
ISP(config-router)#
03:18:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
ISP(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
ISP(config-router)#
03:18:53: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
ISP(config-router)#exit
ISP(config)#
```

- b. Los routers Bogota1 y Medellín1 deberán añadir a su configuración de enrutamiento una ruta por defecto hacia el ISP y, a su vez, redistribuirla dentro de las publicaciones de OSPF.

```
Medellin1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.2
Medellin1(config)#router ospf 1
Medellin1(config-router)#default-information originate
Medellin1(config-router)#exit
Medellin1(config)#
```

```
Bogota1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.5
Bogota1(config)#router ospf 1
Bogota1(config-router)#default-information originate
Bogota1(config-router)#exit
Bogota1(config)#
```

- c. El router ISP deberá tener una ruta estática dirigida hacia cada red interna de Bogotá y Medellín para el caso se sumarian las subredes de cada uno a/22.

```
ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 209.17.220.1
ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 209.17.220.6
ISP(config)#
```

Parte 2: Tabla de Enrutamiento

- a. Verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.
- b. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.
- c. Obsérvese en los routers Bogotá1 y Medellín1 cierta similitud por su ubicación, por tener dos enlaces de conexión hacia otro router y por la ruta por defecto que manejan.
- d. Los routers Medellín2 y Bogotá2 también presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante OSPF.
- e. Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto.

Figura 33. Show ip route en Router ISP.



Fuente: Elaboración propia

Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF

- a. Para no propagar las publicaciones por interfaces que no lo requieran se debe deshabilitar la propagación del protocolo OSPF, en la siguiente tabla se indican las interfaces de cada router que no necesitan desactivación.

Tabla 7. Interfaces de los Router.

Router	Interface
Bogota1	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
Bogota2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Bogota3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
Medellín1	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
Medellín2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Medellín3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
ISP	No lo requiere

Fuente: Elaboración propia

```
Medellin1(config)#router ospf 1
Medellin1(config-router)#passive-interface s0/1/0
00:01:20: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Medellin1(config-router)#
```

```
Medellin2(config)#router ospf 1
Medellin2(config-router)#passive-interface g0/0
Medellin2(config-router)#exit
Medellin2(config)#
```

```
Medellin3(config)#router ospf 1
Medellin3(config-router)#passive-interface g0/0
Medellin3(config-router)#exit
Medellin3(config)#
```

```
Bogota1(config)#router ospf
Bogota1(config-router)#passive-interface s0/1/1
Bogota1(config-router)#exit
```

```
Bogota2(config)#router ospf 1
Bogota2(config-router)#passive-interface s0/1/0
Bogota2(config-router)#passive-interface g0/0
Bogota2(config-router)#exit
```

```
Bogota3(config)#router ospf 1
Bogota3(config-router)#passive-interface g0/0
Bogota3(config-router)#exit
Bogota3(config)#
```

Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.

- a. Verificar y documentar las opciones de enrutamiento configuradas en los routers, como el passive interface para la conexión hacia el ISP, la versión de OSPF y las interfaces que participan de la publicación entre otros datos.

Figura 34. Show ip route protocols en Router Medellin1.



```
Medellin1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from:
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.4.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.4.12 0.0.0.3 area 0
    209.15.110.0 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           09:01:10
    2.2.2.2          110           09:01:10
    3.3.3.3          110           09:01:10
    4.4.4.4          110           09:01:09
    5.5.5.5          110           09:01:10
    6.6.6.6          110           09:01:10
    7.7.7.7          110           09:01:09
  Distance: (default is 110)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Show ip route protocols en Router Medellin 2.



```
Medellin2#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 2.2.2.2
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.4.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.4.4 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110           09:02:49
    2.2.2.2          110           09:02:50
    3.3.3.3          110           09:02:49
    4.4.4.4          110           09:02:54
    5.5.5.5          110           09:02:50
    6.6.6.6          110           09:02:50
    7.7.7.7          110           09:02:54
  Distance: (default is 110)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Show ip route protocols en Router Medellin3.



```
Medellin3#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.28.4.128 0.0.0.127 area 0
    172.28.4.4 0.0.0.3 area 0
    172.28.4.8 0.0.0.3 area 0
    172.28.4.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1           120           00:04:24
    2.2.2.2           120           00:04:24
    3.3.3.3           120           00:04:24
    4.4.4.4           120           00:04:09
    5.5.5.5           120           00:04:24
    6.6.6.6           120           00:04:24
    7.7.7.7           120           00:04:09
  Distance: (default is 120)

Medellin3#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Show ip route protocols en Router Bogota 1.



```
Bogota1#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 4.4.4.4
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.28.3.0 0.0.0.3 area 0
    172.28.3.4 0.0.0.3 area 0
    172.28.3.8 0.0.0.3 area 0
    208.17.120.4 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    Serial0/1/1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1           120           00:02:04
    2.2.2.2           120           00:02:02
    3.3.3.3           120           00:02:04
    4.4.4.4           120           00:02:02
    5.5.5.5           120           00:02:02
    6.6.6.6           120           00:02:02
    7.7.7.7           120           00:02:02
  Distance: (default is 120)

Bogota1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Show ip route protocols en Router Bogota 2.



```
Bogota2#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Dumping update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 2.2.2.2
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
    Serial0/1/0
  Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  1.1.1.1          120           00:06:09
  2.2.2.2          120           00:06:08
  3.3.3.3          120           00:06:08
  4.4.4.4          120           00:06:08
  5.5.5.5          120           00:06:08
  6.6.6.6          120           00:06:08
  7.7.7.7          120           00:06:08
  Database: (default is 110)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Show ip route protocols en Router Bogota 3.



```
Bogota3#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Dumping update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 6.6.6.6
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
    172.29.2.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  1.1.1.1          120           00:07:26
  2.2.2.2          120           00:07:26
  3.3.3.3          120           00:07:26
  4.4.4.4          120           00:07:26
  5.5.5.5          120           00:07:26
  6.6.6.6          120           00:07:26
  7.7.7.7          120           00:07:26
  Database: (default is 110)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Show ip route protocols en Router ISP.



Fuente: Elaboración propia

- b. Verificar y documentar la base de datos de OSPF de cada router, donde se informa de manera detallada de todas las rutas hacia cada red.

Este paso fue resuelto en el punto anterior con el comando show ip route.

Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP

- a. Según la topología se requiere que el enlace Medellín 1 con ISP sea configurado con autenticación PAP.
- b. El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAP.

```

Medellin1(config)#interface Serial0/1/1
Medellin1(config-if)#encapsulation ppp
Medellin1(config-if)#no shutdown
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#username ISPsecret cisco
Medellin1(config)#int s0/1/1
Medellin1(config-if)#ppp authentication pap
  
```

```
Medellin1(config-if)#ppp pap sent-username MEDELLIN password cisco
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#
```

```
Bogota1(config)#interface Serial0/0/0
Bogota1(config-
if)#encapsulation      ppp
Bogota1(config-if)#no shutdown
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#
Bogota1(config)#username ISP secret cisco
Bogota1(config)#int s0/0/0
Bogota1(config-if)#ppp authentication chap
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#
```

```
ISP(config)#interface Serial0/0/0
ISP(config-if)#encapsulation
ppp      ISP(config-if)#no
shutdown ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface
Serial0/0/1
ISP(config-if)#encapsulation pp
ISP(config-if)#no shutdown
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#username MEDELLIN secret cisco
ISP(config)#int s0/0/0
ISP(config-if)#ppp authentication pap
ISP(config-if)#ppp pap sent-username ISP password cisco
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#username BOGOTA secret cisco
ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#ppp authentication chap
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#
```

Parte 6: Configuración de PAT

- a. En la topología, si se activa NAT en cada equipo de salida (Bogotá1 y Medellín1), los routers internos de una ciudad no podrán llegar hasta los routers internos en el otro extremo, sólo existirá comunicación hasta los routers Bogotá1, ISP y Medellín1.

- b. Después de verificar lo indicado en el paso anterior proceda a configurar el NAT en el router Medellín1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 (s0/1/1) del router Medellín1, como diferente puerto.
- c. Proceda a configurar el NAT en el router Bogotá1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Bogotá1, como diferente puerto.

```

Medellin1(config)#ip access-list standard HOST
Medellin1(config-std-nacl)#permit 172.29.4.0
0.0.0.127
Medellin1(config-std-nacl)#exit
Medellin1(config)#ip nat inside source list HOST interface s0/1/1 overload
Medellin1(config)#int s0/0/0
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/0/1
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/0
Medellin1(config-if)#ip nat inside
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#int s0/1/1
Medellin1(config-if)#ip nat outside
Medellin1(config-if)#exit
Medellin1(config)#exit Medellín1#show ip
nat translation Medellín1#

```

```

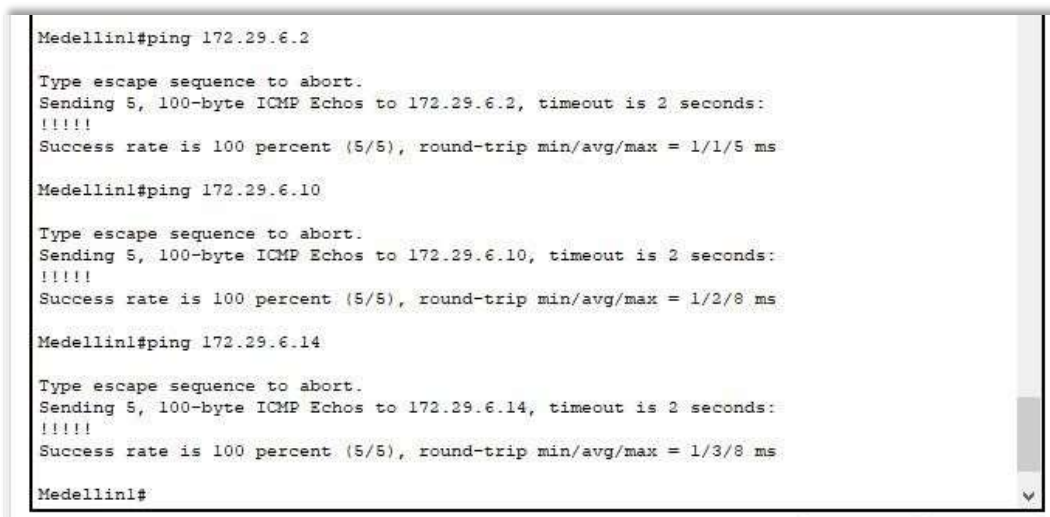
Bogota1(config)#ip access-list standard HOST
Bogota1(config-std-nacl)#permit 172.29.0.0 0.0.0.255
Bogota1(config-std-nacl)#exit
Bogota1(config)#ip nat inside source list HOST interface s0/0/0 overload
Bogota1(config)#int s0/0/0

```



```
Bogota1(config-if)#ip nat outside
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/0/1
Bogota1(config-if)#ip nat inside
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/1/0
Bogota1(config-if)#ip nat inside
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#int s0/1/1
Bogota1(config-if)#ip nat inside
Bogota1(config-if)#exit
Bogota1(config)#exit Bogota1#show
ip nat translation Bogota1#
```

Figura 41. Prueba de ping de Medellin1 a Medellin2 y Medellin 3.



```
Medellin1#ping 172.29.6.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/5 ms

Medellin1#ping 172.29.6.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms

Medellin1#ping 172.29.6.14
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.14, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms

Medellin1#
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Prueba de ping de Bogota1 a Bogota2 y Bogota 3.

```
Bogotal#ping 172.29.3.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/5 ms

Bogotal#ping 172.29.3.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/9 ms

Bogotal#ping 172.29.3.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms

Bogotal#
```

Fuente: Elaboración propia

Parte 7: Configuración del servicio DHCP

- a. Configurar la red Medellín2 y Medellín3 donde el router Medellín2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes LAN.
- b. El router Medellín3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.

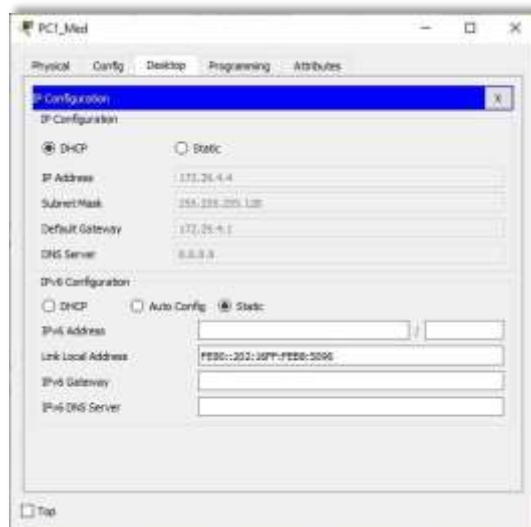
```
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1
Medellin2(config)#ip dhcp pool MEDELLIN2
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Medellin2(dhcp-config)#exit
Medellin2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.29
Medellin2(config)#ip dhcp pool MEDELLIN3
Medellin2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
Medellin2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
```

```
Medellin2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Medellin2(dhcp-config)#exit
Medellin2(config)#
```

Como el router Medellin3 tiene una red LAN conectada pero no realizará las veces de servidor DHCP, es necesario configurar "ip helper" el cual permitirá ser un router de tránsito para llegar al router con el rol de DHCP. Por lo anterior utilizamos el comando ip helper-address para atrapar los broadcasts y redireccionarlos hacia la IP del router de Medellin2, se debe utilizar la dirección IP de la interfaz de salida Medellin2 (s0/0/0 - 172.29.6.5):

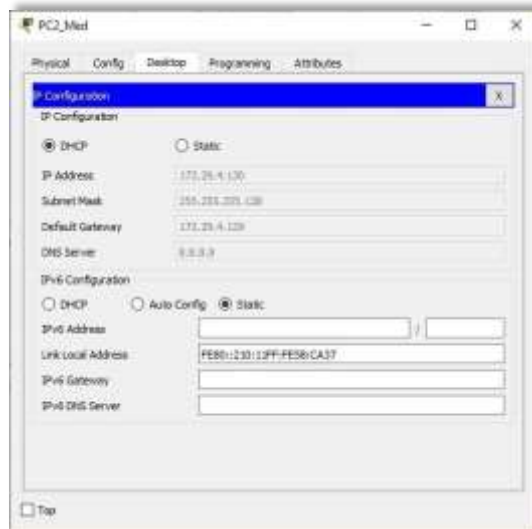
```
Medellin3(config)#int g0/0
Medellin3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
Medellin3(config-if)#exit
Medellin3(config)#
```

Figura 43. Configuración IP PC1_Med.



Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Configuración IP PC2_Med.



Fuente: Elaboración propia

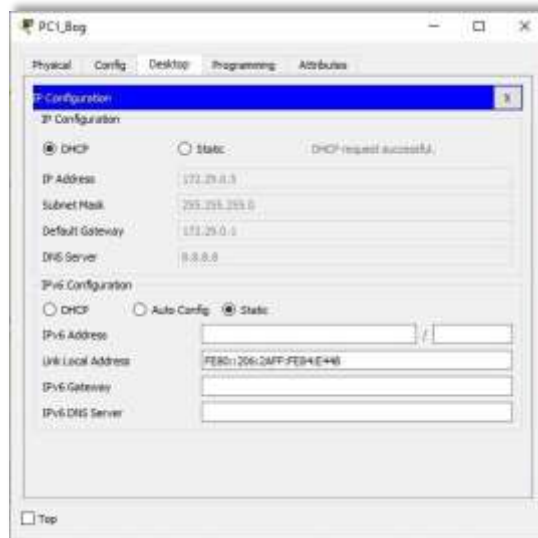
- c. Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Bogota2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes LAN.
- d. Configure el router Bogota3 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogota2.

```
Bogota2(dhcp-config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1
Bogota2(config)#ip dhcp pool BOGOTA2
Bogota2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0
Bogota2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1
Bogota2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Bogota2(dhcp-config)#exit
Bogota2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1
Bogota2(config)#ip dhcp pool BOGOTA3
Bogota2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0
Bogota2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
Bogota2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Bogota2(dhcp-config)#exit
Bogota2(config)#
```

Como el router Bogota3 tiene una red LAN conectada pero no realizará las veces de servidor DHCP, es necesario configurar "ip helper" el cual permitirá ser un router de tránsito para llegar al router con el rol de DHCP. Por lo anterior utilizamos el comando ip helper-address para atrapar los broadcasts y redireccionarlos hacia la IP del router de Bogota2, se debe utilizar la dirección IP de la interfaz de salida Bogota2 (s0/0/1 - 172.29.3.13):

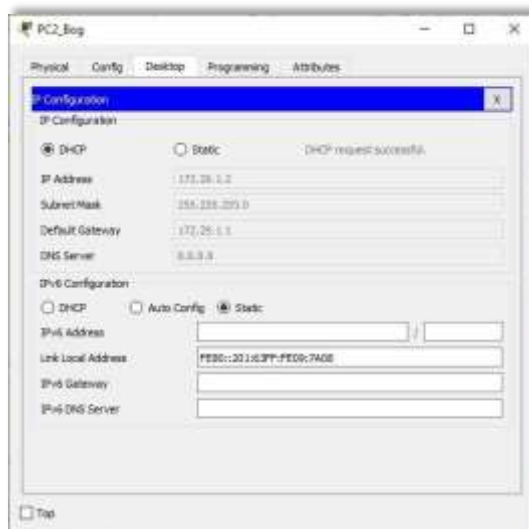
```
Bogota3(config)#int g0/0
Bogota3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
Bogota3(config-if)#exit
Bogota3(config)#
```

Figura 45. Configuración IP PC1_Bog.



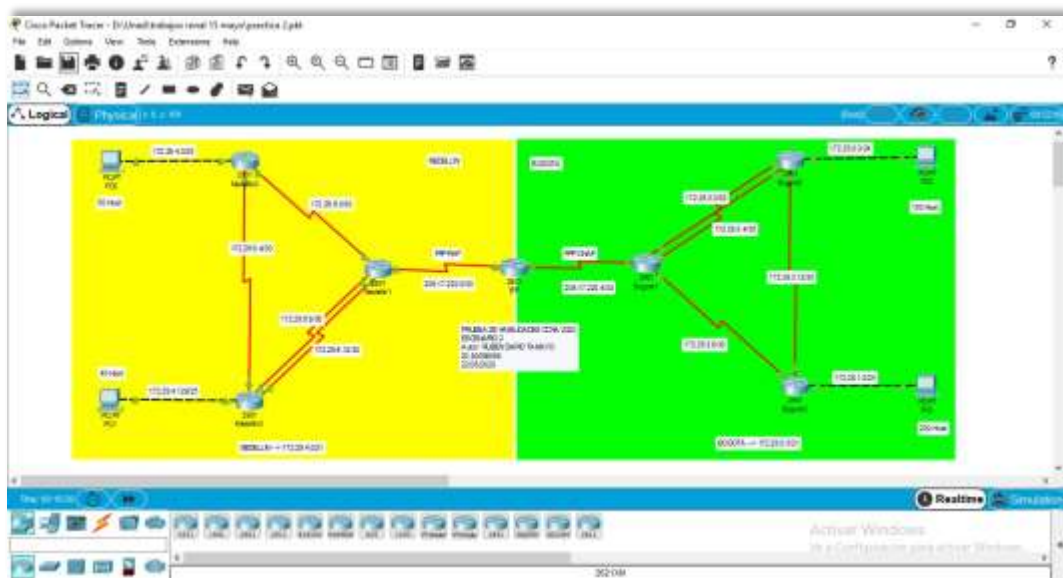
Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Configuración IP PC2_Bog.



Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Topología de red escenario 2 - Cisco Packet Tracer.



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Al desarrollar esta práctica puedo concluir que, existen protocolos sencillos y fáciles de implementar, los cuales ayudan a establecer de manera estática las direcciones ip de las diferentes interfaces de los distintos dispositivos que conforman una red; haciendo énfasis en el router, donde se pueden usar protocolos para enrutar y comunicar a diferentes redes, tanto LAN como WAN. Pues este proceso de asignar direcciones es complejo de aplicar en redes de gran tamaño.

Así también como el uso de comandos de configuración avanzada en routers, implementando RIP, OSPF y enrutamiento estático; bajo un esquema de direccionamiento IP sin clase, para dar soluciones de red y conectividad escalables, mediante el uso de los principios de enrutamiento y conmutación de paquetes en ambientes LAN y WAN.

BIBLIOGRAFÍA

CISCO. (2017). Acceso a la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2017). Asignación de direcciones IP. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Aplicación. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Transporte. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2017). Conceptos de Routing. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module4/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2017). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2017). Configuración de un sistema operativo de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2017). DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2017). Ethernet. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento Estático. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module6/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2017). Enrutamiento Dinámico. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2017). Exploración de la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module1/index.html#1.0.1.1>

CISCO. (2017). Introducción a redes conmutadas. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module1/index.html#1.0.1.1>

CISCO. (2017). Listas de control de acceso. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2017). OSPF de una sola área. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2017). Soluciones de Red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

CISCO. (2017). SubNetting. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2017). Traducción de direcciones IP para IPv4. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

CISCO. (2017). VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module3/index.html#3.0.1.1>

UNAD (2017). Principios de Enrutamiento [OVA]. Recuperado de https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhqOyjWeh6timi_Tm

UNAD (2017). Diseño y configuración de redes con Packet Tracer [OVA]. Recuperado de https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhqCT9VCtl_pLtPD9