

SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS  
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

DANIEL ANDRÉS HERNÁNDEZ AYALA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE  
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTA D.C  
2021

SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS  
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

DANIEL ANDRÉS HERNÁNDEZ AYALA

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de  
INGENIERO DE *SISTEMAS*

ASESOR:  
ING. MARIA ALEJANDREA LÓPEZ HURTADO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE  
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ D.C.

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

BOGOTÁ D.C., 22 de noviembre de 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

La ayuda que he recibido se puede decir que es etérea, pues hoy culmino este largo camino académico con éxitos gracias a la guía de Dios, y de las personas que Él puso en mi camino. En contados casos quise desistir de terminar mi carrera, pero agradezco a mi Esposa por ser esa voz de aliento, de comprensión y de apoyo.

También agradezco a un ser especial y que me llena de orgullo cada vez que pienso en ella, a mi madre, quien ha sido mi ejemplo de tenacidad y de dedicación y la que me tendió la mano siempre que se la pedí. Por último, agradezco a toda mi familia y amigos que estuvieron a mi lado y que, así como yo, reciben este título con mucha alegría y como si fuera de ellos.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
GLOSARIO .....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
DESARROLLO .....	11
ESCENARIO 1.....	11
Topología .....	11
Parte 1: Construya la Red .....	11
Parte 2: Desarrolle el esquema de direccionamiento IP.....	11
Parte 3: Configure aspectos básicos .....	12
ESCENARIO 2.....	17
Topología .....	17
Parte 1: Inicializar dispositivos.....	18
Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos.....	19
Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN 31	
Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico OSPF .....	36
Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4 .....	40
Parte 6: Configurar NTP .....	44
Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL) .....	44
CONCLUSIONES .....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO IPV4.....	12
TABLA 2: CONFIGURACIÓN R1 BÁSICA.....	13
TABLA 3: CONFIGURACIÓN S1 BÁSICA.....	14
TABLA 4: CONFIGURACIÓN DE PC-A.....	16
TABLA 5: CONFIGURACIÓN DE PC-B.....	16
TABLA 6: INICIALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS.....	18
TABLA 7: CONFIGURACIÓN SERVIDOR INTERNET.....	19
TABLA 8: CONFIGURACIÓN R1.....	21
TABLA 9: CONFIGURACIÓN R2.....	22
TABLA 10: CONFIGURACIÓN R3.....	25
TABLA 11: CONFIGURACIÓN S1.....	27
TABLA 12: CONFIGURACIÓN S3.....	28
TABLA 13: VERIFICACIÓN DE RED.....	30
TABLA 17: VERIFICAR CONECTIVIDAD DE VLANS.....	36
TABLA 18: CONFIGURACIÓN OSPF EN R1.....	36
TABLA 19: CONFIGURACIÓN OSPF EN R2.....	38
TABLA 20: CONFIGURACIÓN OSPFV3 EN R3.....	39
TABLA 21: VERIFICACIÓN OSPF.....	40
TABLA 22: CONFIGURACIÓN NAT EN R1.....	40
TABLA 23: CONFIGURACIÓN NAT EN R2.....	42
TABLA 24: VERIFICACIÓN NAT.....	43
TABLA 25: CONFIGURACIÓN NTP.....	44
TABLA 26: CONFIGURACIÓN ACL.....	44
TABLA 27: COMANDOS CLI PARA VER CONFIGURACIONES.....	45

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 TOPOLOGÍA ESCENARIO 1 .....	11
FIGURA 2. TOPOLOGÍA CONSTRUIDA ESCENARIO 1.....	11
FIGURA 3. TOPOLOGÍA ESCENARIO 2 .....	17
FIGURA 4. CONFIGURACIÓN INICIAL DE ROUTERS.....	18
FIGURA 5. CONFIGURACIÓN INICIAL DE SWITCHS .....	19
FIGURA 7. CONFIGURACIÓN ROUTER ISP .....	20
FIGURA 8. CONFIGURACIÓN R1 .....	22
FIGURA 9. CONFIGURACIÓN R2 .....	24
FIGURA 10. CONFIGURACIÓN R3 .....	27
FIGURA 11. CONFIGURACIÓN S1.....	28
FIGURA 13. VERIFICACIÓN RED .....	30
FIGURA 14. CONFIGURACIÓN VLAN EN S1 .....	32
FIGURA 15. CONFIGURACIÓN VLAN EN S3 .....	34
FIGURA 16. VERIFICACIÓN CONEXIÓN VLAN.....	36
FIGURA 17. CONFIGURACIÓN OSPF EN R1.....	37
FIGURA 18. CONFIGURACIÓN OSPF EN R2.....	38
FIGURA 19. CONFIGURACIÓN OSPF EN R3.....	39
FIGURA 20. CONFIGURACIÓN NAT Y DHCP EN R1 .....	41

## GLOSARIO

**Conmutador (Switch):** Son piezas de construcción clave para cualquier red. Conectan varios dispositivos, como computadoras, access points inalámbricos, impresoras y servidores; en la misma red dentro de un edificio o campus. Un switch permite a los dispositivos conectados compartir información y comunicarse entre sí.

**Enrutador (Router):** Un router recibe y envía datos en redes informáticas. Los routers guían y dirigen los datos de red mediante paquetes que contienen varios tipos de datos, como archivos, comunicaciones y transmisiones simples como interacciones web.

**Internet:** Internet es un neologismo del inglés que significa red informática descentralizada de alcance global. Se trata de un sistema de redes de computadoras interconectadas mediante distintos protocolos que ofrece una gran diversidad de servicios y recursos, como, por ejemplo, el acceso a archivos, audios, videos.

**IoT(Internet de Todo):** la conexión inteligente de personas, procesos, datos y cosas.

**NAT (Network Address Translation):** Es una función que permite la navegación hacia Internet a múltiples usuarios a través de una sola dirección IP pública.

**Red:** Es la interconexión física o inalámbrica que vincula varios dispositivos informáticos (servidores, computadoras, teléfonos móviles, periféricos, entre otros) para que se comuniquen entre sí, con el propósito de compartir datos y ofrecer servicios.

## **RESUMEN**

Con la aparición de las computadoras personales en los años 70, y la necesidad de la comunicación a grandes distancias, se dio paso al avance de la electrónica y nuevas tecnologías que permitieran alcanzar el envío de datos masivos en pocos segundos. Si le preguntas a una persona en la calle que es internet, seguramente podría decir que es la gran conexión de la mayor parte de la información que existe en el mundo, y pueda que tenga razón, pero lo que desconoce la mayoría de las personas que no trabajan en el mundo tecnológico es que lograr esa video llamada de un extremo del mundo al otro, es gracias varios dispositivos que se conectan entre sí a través de medios y gracias a la conmutación y el enrutamiento de estas redes. Podríamos considerar que esos dispositivos a grandes rasgos son solo 3, Computadoras entre los cuales están los servidores, Enrutadores y los Conmutadores.

Este documento nos permite conocer el desarrollo de dos escenarios basados en el curso de CCNP 1 y 2 de Cisco, que nos demostrara como funciona la red de redes, a través de que software y hardware se transmite la información y la seguridad que se debe trabajar en dichos dispositivos.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

## **ABSTRACT**

With the appearance of PC's in the 70s, and the need for communication over long distances, the advancement of electronics and new technologies led to the sending of massive data in a few seconds. If you ask a person on the street what the internet is, surely he could say that it is the great connection of most of the information that exists in the world, and he may be right, but what most of the people who do not know they do not work in the technological world is that achieving that video call from one end of the world to the other, is thanks to several devices that are connected to each other through media and thanks to the switching and routing of these networks. We could consider that those devices are roughly 3, Computers among which are the servers, Routers and Switches.

This document allows us to know the development of two scenarios based on the Cisco CCNP 1 and 2 course, which will show us how the network of networks works, through which software and hardware the information and security that must be worked are transmitted on those devices.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Swiching, Networking, Electronics.

## **INTRODUCCIÓN**

El propósito de este diplomado es comprender los conceptos básicos de las redes y los conceptos de Routing y Switching, teniendo como herramienta de conocimiento dos cursos de Cisco Networking Academy (CCNA 1 – introducción a las redes y CCNA 2 - Principios básicos de routing y switching ) y como herramienta de laboratorio el software Packet Tracer.

En el primer escenario podemos demostrar el funcionamiento de dos redes LAN conectadas, la configuración básica de un router y un switch y el desarrollo y configuración de 2 subredes con su respectivo esquema de direccionamiento.

En el segundo escenario además de las configuraciones básicas de un router y un switch, el propósito es simular como una red local (LAN) sale a internet (WAN) configurando varios protocolos de comunicación como el OSPF o RIP, DHCP, VLANs y protocolos de seguridad como Listas de Acceso y traducciones de direcciones IP sobre NAT y PAT respectivamente.

## DESARROLLO

### ESCENARIO 1

#### Topología.

FIGURA 1 TOPOLOGÍA ESCENARIO 1



Fuente: Documento prueba de habilidades CCNA II-2021

En este primer escenario se configurarán los dispositivos de una red pequeña. Debe configurar un router, un switch y equipos, diseñar el esquema de direccionamiento IPv4 para las LAN propuestas. El router y el switch también deben administrarse de forma segura.

#### Objetivos

Parte 1: Construir en el simulador la Red

Parte 2: Desarrollar el esquema de direccionamiento IP para la LAN1 y la LAN2

Parte 3: Configurar los aspectos básicos de los dispositivos de la Red propuesta.

Parte 4: Configurar los ajustes básicos de seguridad en el R1 y S1

Parte 4: Configurar los hosts y verificar la conectividad entre los equipos

#### Aspectos básicos/situación

En el desarrollo del caso de estudio usted implementa la topología mostrada en la figura y configura el Router R1 y el switch S1, y los PCs. Con la dirección suministrada realizará el subnetting y cumplirá el requerimiento para la LAN1 (100 host) y la LAN2 (50 hosts).

#### Parte 1: Construya la Red

En el simulador construya la red de acuerdo con la topología lógica que se plantea en la figura 1, cablee conforme se indica en la topología, y conecte los equipos de cómputo.

FIGURA 2. TOPOLOGÍA CONSTRUIDA ESCENARIO 1



Fuente: Elaboración propia

#### Parte 2: Desarrolle el esquema de direccionamiento IP

Desarrolle el esquema de direccionamiento IP. Para la dirección IPv4 cree las dos

subredes con la cantidad requerida de hosts. Asigne las direcciones de acuerdo

con los requisitos mencionados en la tabla de direccionamiento.

Cada estudiante tomará el direccionamiento 192.168.X.0 donde X corresponde a los últimos dos dígitos de su cédula.

Tabla 1. Esquema de direccionamiento IPv4

Item	Requerimiento
Dirección de Red	192.168.2.0
Requerimiento de host Subred LAN1	100 – Ip: <b>192.168.2.0 /25</b> – 126 Hots
Requerimiento de host Subred LAN2	50 – Ip: <b>192.168.2.0 /26</b> – 62 Hots
R1 G0/0/1	Primera dirección de host de la subred LAN1 <b>192.168.2.1 255.255.255.128</b>
R1 G0/0/0	Primera dirección de host de la subred LAN2 <b>192.168.2.129 255.255.255.192</b>
S1 SVI	Segunda dirección de host de la subred LAN1 <b>192.168.2.2 255.255.255.128</b>
PC-A	Última dirección de host de la subred LAN1 <b>192.168.2.126 255.255.255.128</b>
PC-B	Última dirección de host de la subred LAN2 <b>192.168.2.190 255.255.255.128</b>

Fuente: Elaboración propia

### Parte 3: Configure aspectos básicos

Los dispositivos de red (S1 y R1) se configuran mediante conexión de consola.

#### Paso 1: configurar los ajustes básicos

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 2: Configuración R1 Básica

Tarea	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)# no ip domain-lookup
Nombre del router	R1: Router(config)# hostname R1
Nombre de dominio	ccna-lab.com R1(config)# ip domain-name ccna-lab.com
Contraseña cifrada para el modo EXEC privilegiado	Ciscoenpass R1(config)# enable secret ciscoenpass
Contraseña de acceso a la consola	Ciscoconpass R1(config)# line con 0 R1(config-line)# password ciscoconpass R1(config-line)# login
Establecer la longitud mínima para las contraseñas	10 caracteres R1(config)# security passwords min-length 10
Crear un usuario administrativo en la base de datos local	Nombre de usuario: <b>admin</b> Password: <b>admin1pass</b> R1(config)#username admin password admin1pass
Configurar el inicio de sesión en las líneas VTY para que use la base de datos local	R1#configure terminal R1 (config)#line vty 0 15 R1 (config-line)#login local R1(config-line)#exit R1(config)#
Configurar VTY solo aceptando SSH	R1(config)# line vty 0 15 R1 (config-line)# transport input ssh R1 (config-line)# login local
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R1(config)# service password-encryption
Configure un MOTD Banner	R1(config)# banner motd x Prohibido el Ingreso no Autorizado! x
Configurar interfaz G0/0/0	Establezca la descripción Establece la dirección IPv4.

	<p>Activar la interfaz.  R1(config)# int g0/0  R1(config-if)# description lan2  R1(config-if)# ip address 192.168.2.129  255.255.255.192  R1(config-if)# no shutdown</p>
Configurar interfaz G0/0/1	<p>Establezca la descripción Establece la dirección IPv4.  Activar la interfaz.  R1(config-if)# int g0/1  R1(config-if)# description lan1  R1(config-if)# 192.168.2.1 255.255.255.128  R1(config-if)# no shutdown</p>
Generar una clave de cifrado RSA	<p>Módulo de 1024 bits  R1(config)# crypto key generate rsa  Y cuando solicite el número:  How many bits in the modulus [512]: <b>1024</b></p>

Fuente: Elaboración propia

Las tareas de configuración de S1 incluyen lo siguiente:

Tabla 3: Configuración S1 básica

Tarea	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS.	Switch(config)# no ip domain-lookup
Nombre del switch	<b>S1</b> Switch(config)# hostname S1
Nombre de dominio	<b>ccna-lab.com</b> S1(config)# ip domain-name ccna-lab.com
Contraseña cifrada para el modo EXEC privilegiado	<b>Ciscoenpass</b> S1(config)# enable secret ciscoenpass
Contraseña de acceso a la consola	<b>Ciscoconpass</b> S1(config)# line con 0 S1(config-line)# password ciscoconpass S1(config-line)# login
Crear un usuario	Nombre de usuario: <b>admin</b> Password: <b>admin1pass</b>

administrativo en la base de datos local	S1(config)#username admin password admin1pass
Configurar el inicio de sesión en las líneas VTY para que use la base de datos local	S1#configure terminal S1 (config)#line vty 0 15 S1 (config-line)#login local S1(config-line)#exit
Configurar las líneas VTY para que acepten únicamente las conexiones SSH	S1(config)# line vty 0 15 S1 (config-line)# transport input ssh S1 (config-line)# login local
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config)# service password-encryption
Configurar un MOTD Banner	S1(config)# banner motd x Prohibido el Ingreso no Autorizado! x
Generar una clave de cifrado RSA	<b>Módulo de 1024 bits</b> S1(config)# crypto key generate rsa Y cuando solicite el número: How many bits in the modulus [512]: 1024
Configurar la interfaz de administración (SVI)	Establecer la dirección IPv4 de capa 3 conforme la tabla de direccionamiento S1# configure terminal S1 (config)# interface vlan 10 S1(config-if)# ip address 192.168.2.2 255.255.255.128 S1 (config-if)# no shutdown
Configuración del gateway predeterminado	Configure la puerta de enlace predeterminada conforme a la tabla de direccionamiento. S1(config)# ip default-gateway 192.168.2.1

Fuente: Elaboración propia

## Paso 2. Configurar los equipos

Configure los equipos host PC-A y PC-B conforme a la tabla de direccionamiento, registre las configuraciones de red del host con el comando **ipconfig /all**.

Tabla 4: Configuración de PC-A

<b>PC-A Network Configuration</b>	
Descripción	LAN 1
Dirección física	00E0.B0D8.027D
Dirección IP	192.168.2.126
Máscara de subred	255.255.255.128
Gateway predeterminado	192.168.2.1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Configuración de PC-B

<b>PC-B Network Configuration</b>	
Descripción	LAN 2
Dirección física	0050.0F45.D914
Dirección IP	192.168.2.190
Máscara de subred	255.255.255.192
Gateway predeterminado	192.168.2.1

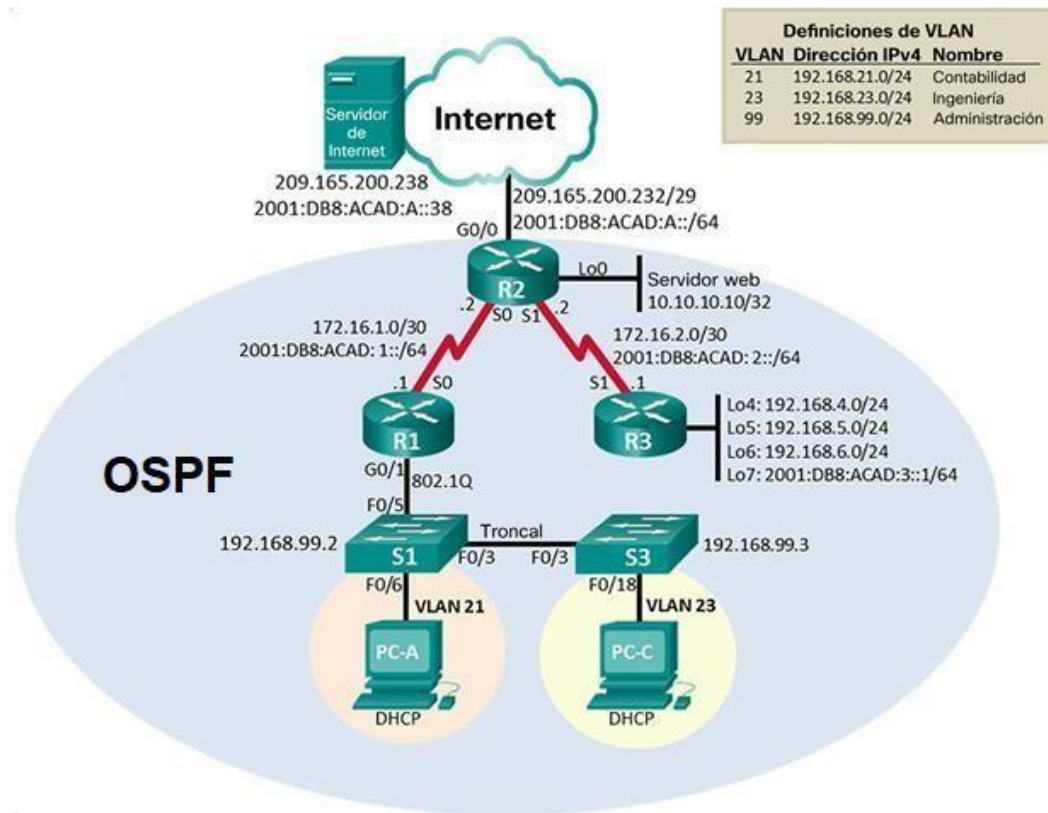
Fuente: Elaboración propia

## ESCENARIO 2

**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 OSPF, 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.

### Topología

FIGURA 3. TOPOLOGÍA ESCENARIO 2



Fuente: Documento prueba de habilidades CCNA II-2021

## 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.

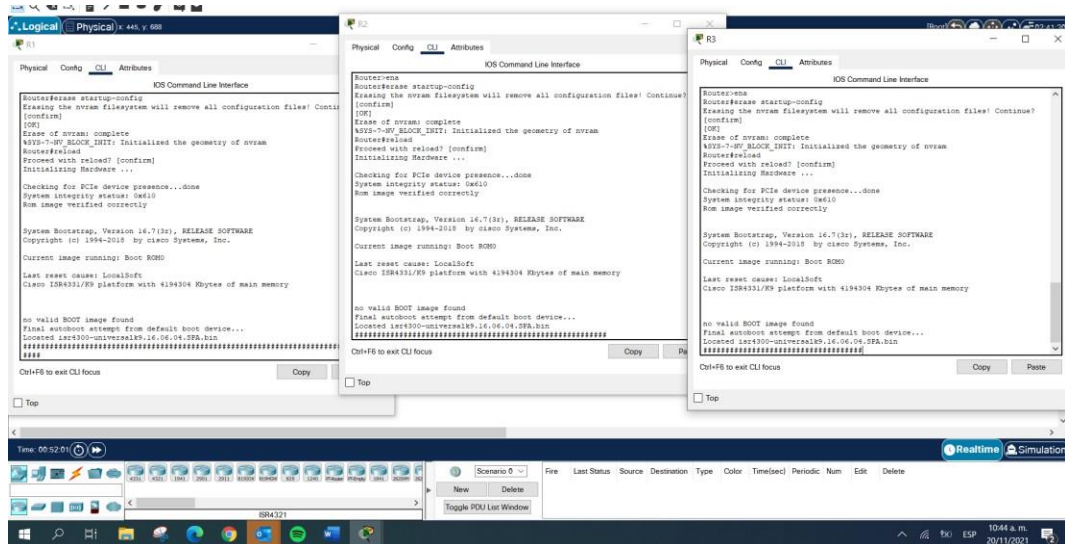
Antes de continuar, solicite al instructor que verifique la inicialización de los dispositivos.

Tabla 6: Inicialización de dispositivos

Tarea	Comando de IOS
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	Router#erase startup-config
Volver a cargar todos los routers	Router#reload
Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior	Switch#erase startup-config
Volver a cargar ambos switches	Switch#reload
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	Switch#show run

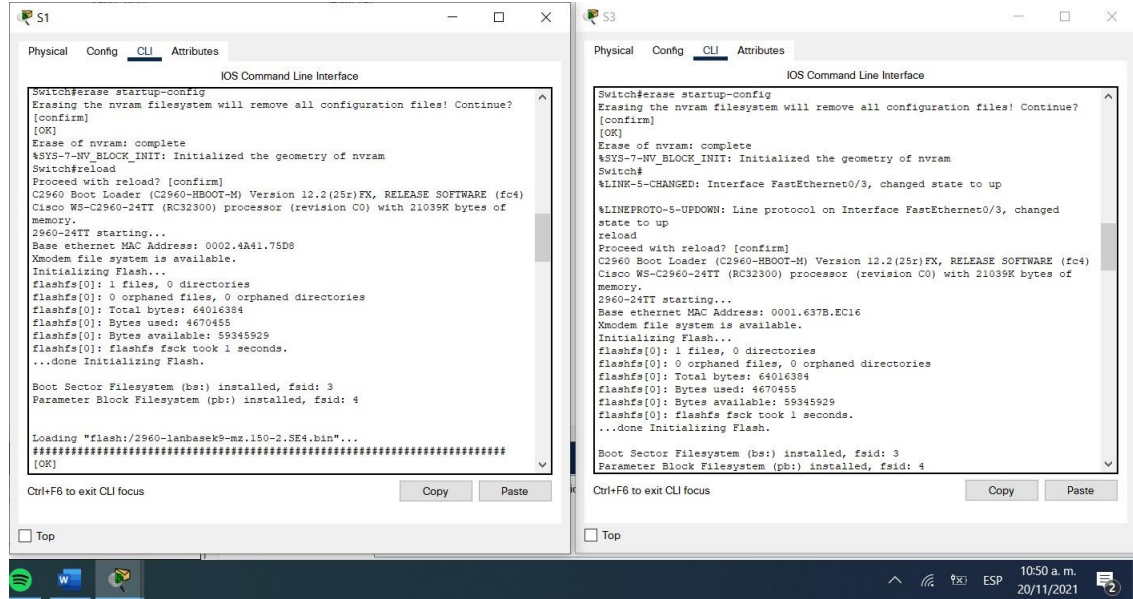
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4. CONFIGURACIÓN INICIAL DE ROUTERS.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5. CONFIGURACIÓN INICIAL DE SWITCHS



Fuente: Elaboración propia

## 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):

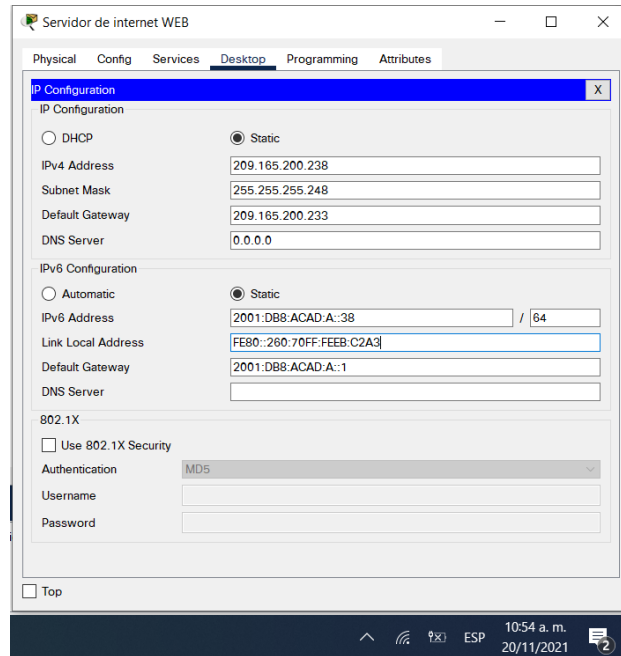
Tabla 7: Configuración Servidor Internet

Elemento o tarea de configuración	Especificaciones
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:2::1 → 2001:DB8:ACAD:A::1 Corregido

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.

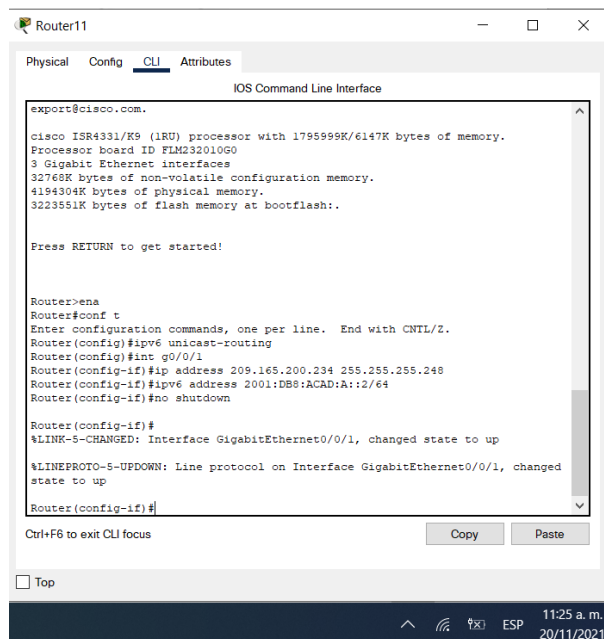
FIGURA 6. CONFIGURACIÓN SERVIDOR WEB



Fuente: Elaboración propia

- Se Configura el Router Del ISP con las siguientes características

FIGURA 7. CONFIGURACIÓN ROUTER ISP



Fuente: Elaboración propia

## Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 8: Configuración R1

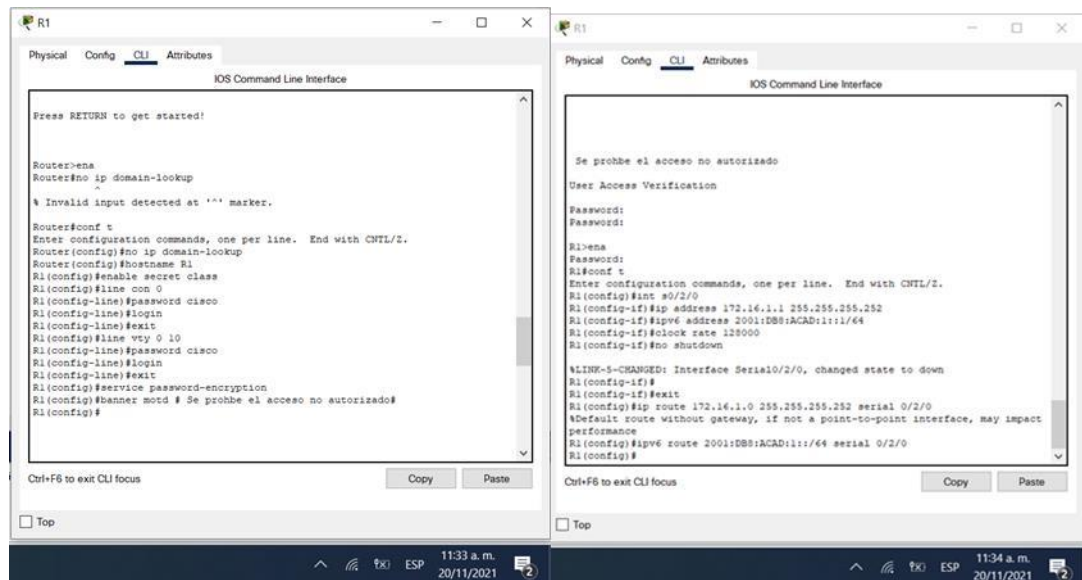
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	R1: Router(config)#hostname R1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class : R1(config)# enable secret <b>class</b>
Contraseña de acceso a la consola	Cisco R1(config)# line con 0 R1(config-line)# password <b>cisco</b> R1(config-line)# login
Contraseña de acceso Telnet	Cisco R1(config)#line vty 0 10 R1(config-line)#password <b>cisco</b> R1(config-line)#login R1(config-line)#exit R1(config)#enable password <b>cisco</b> R1(config)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	R1(config)#banner motd # <b>Se prohíbe el acceso no autorizado</b> #
Interfaz s0/2/0	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 R1(config)#int s0/2/0 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

Rutas predeterminadas	<p>Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/2/0</p> <p>Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/2/0</p> <p>R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/2/0</p> <p>R1(config)#ipv6 route ::/0 serial 0/2/0</p>
-----------------------	--

Fuente: Elaboración propia

**Nota:** Todavía no configure G0/1.

FIGURA 8. CONFIGURACIÓN R1



Fuente: Elaboración propia

### Paso 3: Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 9: Configuración R2

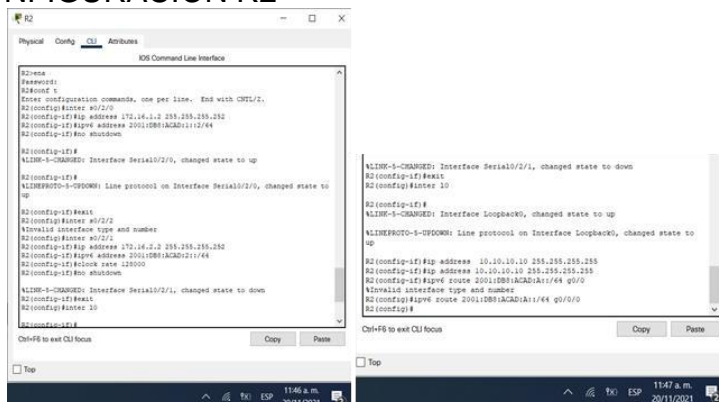
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	R2: Router(config)#hostname R2
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class : R2(config)# enable secret class

Contraseña de acceso a la consola	Cisco R2(config)# line con 0 R2(config-line)# password cisco R2(config-line)# login
Contraseña de acceso Telnet	Cisco R2(config)#line vty 0 10 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login R2(config-line)#exit R2(config)#enable password cisco R2(config)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R2(config)#service password-encryption
Habilitar el servidor HTTP	No sirve este comando
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. R2(config)#banner motd # Se prohíbe el acceso no autorizado#
Activar IPv6	R2(config)#ipv6 unicast-routing
Interfaz S0/2/0	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 R2(config)#inter s0/2/0 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
Interfaz S0/2/1	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 R2(config)#inter s0/2/1 R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252

	<pre>R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::/64* R2(config-if)#clock rate 128000 This command applies only to DCE interfaces R2(config-if)#no shutdown</pre>
<p>Interfaz G0/0/0 (simulación de Internet)</p>	<p>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 R2(config)#inter g0/0/0 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</p>
<p>Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)</p>	<p>Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4. R2(config)#inter l0 R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255</p>
<p>Ruta predeterminada</p>	<p>Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0. Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0. R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255 R2(config)#ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 g0/0/0</p>

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 9. CONFIGURACIÓN R2



Fuente: Elaboración propia

#### Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 10: Configuración R3

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	R3 Router(config)#hostname R3
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class R3(config)# enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	Cisco R3(config)# line con 0 R3(config-line)# password cisco R3(config-line)# login
Contraseña de acceso Telnet	Cisco R2(config)#line vty 0 10 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login R3(config-line)#exit R3(config)#enable password cisco R3(config)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R3(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. R3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado.#
Interfaz S0/2/1	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 R3(config)#inter s0/2/1 R3(config-if)#description conecta router 3 a router 2

	<pre>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</pre>
Interfaz loopback 4	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R3(config)#inter I4 R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0 R3(config-if)#no shutdown</pre>
Interfaz loopback 5	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R3(config)#inter I5 R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0 R3(config-if)#no shutdown</pre>
Interfaz loopback 6	<p>Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.</p> <pre>R3(config)#inter I6 R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0 R3(config-if)#no shutdown</pre>
Interfaz loopback 7	<p>Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.</p> <pre>R3(config)#inter I7 R3(config-if)#ipv6 address 2001:Db8:ACAD:3::1/64 R3(config-if)#no shutdown</pre>
Rutas Predeterminadas	<pre>R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/2/1 R1(config)#ipv6 route ::/0 serial 0/2/1</pre>

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 10. CONFIGURACIÓN R3

Fuente: Elaboración propia

### Paso 5: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Tabla 11: Configuración S1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch	S1: Switch(config)#hostname S1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class S1(config)# enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	Cisco S1(config)#line console 0 S1(config-line)#password class S1(config-line)#login S1(config-line)#exit S1(config)#enable secret class

Contraseña de acceso Telnet	Cisco S1(config)#line vty 0 15 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login S1(config-line)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. S1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado.#

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 11. CONFIGURACIÓN S1

```

Switch>ena
Switch#conf t
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 class
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#enable secret class
S1(config)#
S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#service password-encryption
S1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado.#
S1(config)#

```

Fuente: Elaboración propia

### Paso 6: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 12: Configuración S3

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch	S3: S3: Switch(config)#hostname S3

Contraseña de exec privilegiado cifrada	Class / S3(config)# enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	Cisco S3(config)#line console 0 S3(config-line)#password class S3(config-line)#login S3(config-line)#exit S3(config)#enable secret class S3(config)#exit
Contraseña de acceso Telnet	Cisco S1(config)#line vty 0 15 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login S1(config-line)#exit
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado. S1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado.#

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Configuración S3

```

Switch>ena
Switch#conf t
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 class
S3(config-line)#login
S3(config-line)#exit
S3(config)#enable secret class
S3(config)#exit
S3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#line vty 0 15
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#exit
S3(config)#service password-encryption
S3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado.#
S3(config)#

```

Fuente: Elaboración propia

## 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:

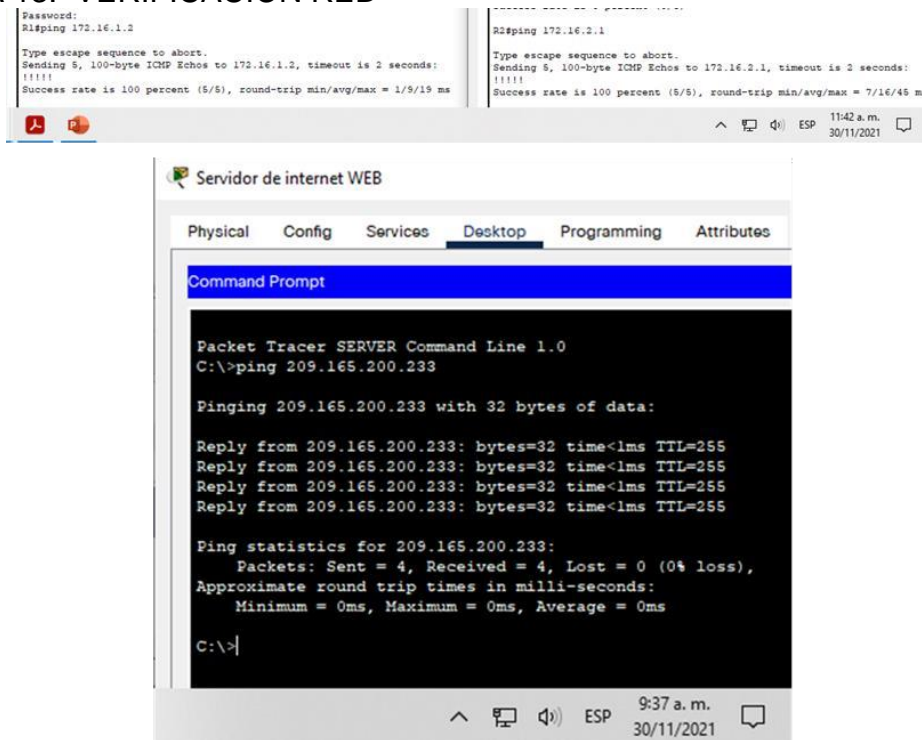
Tabla 13: Verificación de RED

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2	Figura 13
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1	Figura 13
PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.233	Figura 13

Fuente: Elaboración propia

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

FIGURA 13. VERIFICACIÓN RED



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:

Tabla 14: Configuración VLAN en S1

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
<p>Crear la base de datos de VLAN</p>	<p>Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican</p> <pre>S1(config)#vlan 21 S1(config-vlan)#name Contabilidad S1(config-vlan)#end  S1(config)#vlan 23 S1(config-vlan)#name Ingenieria S1(config-vlan)#end  S1(config)#vlan 99 S1(config-vlan)#name Administracion S1(config-vlan)#end</pre>
<p>Asignar la dirección IP de administración.</p>	<p>Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología</p> <pre>S1(config)#int vlan 99 S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0 S1(config-if)#no shutdown</pre>
<p>Asignar el gateway predeterminado</p>	<p>Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado.</p> <pre>S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1</pre>
<p>Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3</p>	<p>Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa</p> <pre>S1(config)#int f0/3 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1 S1(config-if)#exit</pre>

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa S1(config)#int f0/5 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1 S1(config-if)#exit
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range S1(config)#interface range f0/2,f0/4,f0/6-23 S1(config-if-range)#switch mode access S1(config-if-range)#exit S1(config)#
Asignar F0/6 a la VLAN 21	S1(config)#interface f0/6 S1(config-if)#switchport mode access S1(config-if)#switchport access vlan 21 S1(config-if)#exit
Apagar todos los puertos sin usar	S1(config)#interface range f0/2,f0/4,f0/7-23 S1(config-if-range)#shutdown

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14. CONFIGURACIÓN VLAN EN S1

```

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#vlan 21
S1(config-vlan)#name Contabilidad
S1(config-vlan)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#vlan 23
S1(config-vlan)#name Ingenieria
S1(config-vlan)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#vlan 99
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int 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)#exit
S1(config)#int f0/5
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#exit

```

Fuente: Elaboración propia

## Paso 2: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 15: Configuración VLAN en S3

Elemento o tarea de configuración	Especificación
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 nombrea cada VLAN. S3(config)#vlan 21 S3(config-vlan)#name Contabilidad S3(config-vlan)#exit  S3(config)#vlan 23 S3(config-vlan)#name Ingenieria S3(config-vlan)#exit  S3(config)#vlan 99 S3(config-vlan)#name Administracion S3(config-vlan)#exit
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 detopología S3(config)#int vlan 99 S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0 S3(config-if)#no shutdown
Asignar el gateway predeterminado.	Asignar la primera dirección IP en la subred como gatewaypredeterminado. S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa S3(config)#int f0/3 S3(config-if)#switchport mode trunk S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1 S3(config-if)#exit
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range S3(config)#int range f0/1-2,f0/4-23 S3(config-if-range)#switch mode access S3(config-if-range)#exit

Asignar F0/18 a la VLAN 21	S3(config)#int f0/18 S3(config-if)#switchport mode access S3(config-if)#switchport access vlan 21 S3(config-if)#exit
Apagar todos los puertos sin usar	S3(config)#interface range f0/2,f0/4 -17 S3(config-if-range)#shutdown

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 15. CONFIGURACIÓN VLAN EN S3

```

S3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
S3 (config-vlan)#name Ingenieria
S3 (config-vlan)#exit
S3 (config)#
S3 (config)#vlan 99
S3 (config-vlan)#name Administracio
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)#
S3 (config)#int f0/3
S3 (config-if)#switchport mode trunk
S3 (config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3 (config-if)#exit
S3 (config)#int range f0/1-2, f0/4-23
S3 (config-if-range)#switch mode access
S3 (config-if-range)#exit
S3 (config)#int f0/18
S3 (config-if)#switchport mode access
S3 (config-if)#switchport access vlan 23
S3 (config-if)#exit
S3 (config)#interface range f0/2,f0/4-17
S3 (config-if-range)#shutdown

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Fuente: Elaboración propia

### Paso 3: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 16: Configuración VLAN en R1

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 enG0/1	Descripción: LAN de Contabilidad Asignar la VLAN 21 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz R1(config)# int g0/0/1.21 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)#exit
Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 enG0/1	Descripción: LAN de Ingeniería Asignar la VLAN 23 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz R1(config)#int g0/0/1.23 R1(config-subif)#description LAN de Ingenieria R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 23 R1(config-subif)#ip adres 192.168.23.1 255.255.255.0 R1(config-subif)#exit
Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 enG0/1	Descripción: LAN de Administración Asignar la VLAN 99 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz R1(config)#int g0/0/1.99 R1(config-subif)#description LAN de Admin R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 99 R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0 R1(config-subif)#exit
Activar la interfaz G0/1	R1(config)#int g0/0/1 R1(config-if)#no shutdown

Fuente: Elaboración propia

#### Paso 4: Verificar la conectividad de la red

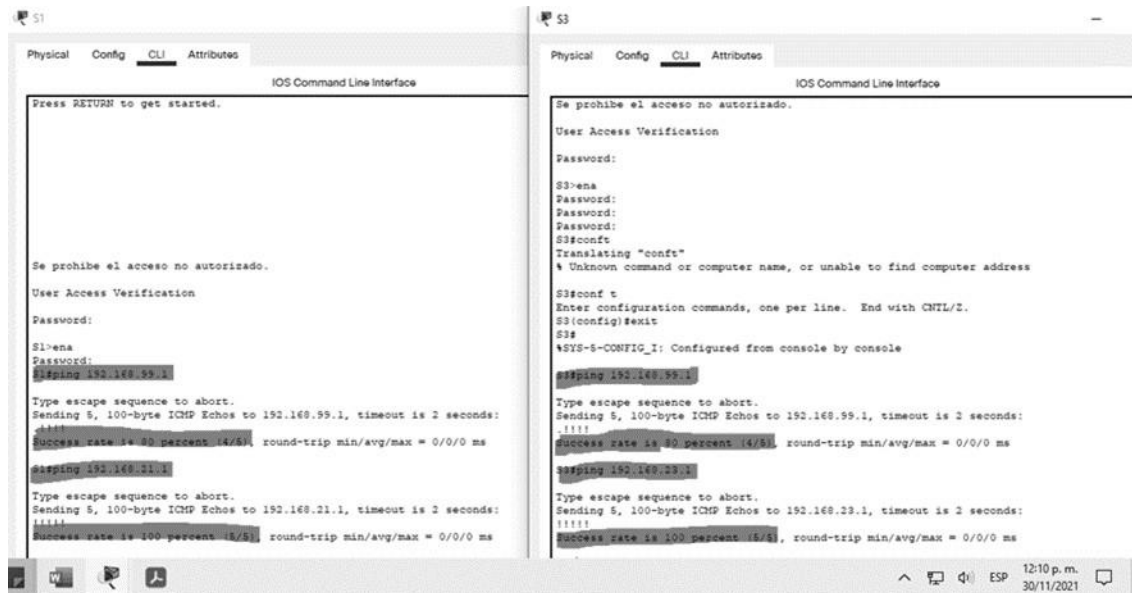
Utilice el comando **ping** para probar la conectividad entre los switches y el R1.

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 17: Verificar conectividad de VLANs

Desde	A	Dirección IP	Resultaos de Ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Figura 16
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	Figura 16
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	Figura 16
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	Figura 16

FIGURA 16. VERIFICACIÓN CONEXIÓN VLAN



Fuente: Elaboración propia

#### Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico OSPF

##### Paso 1: Configurar OSPF en el R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Tabla 18: Configuración OSPF en R1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
-----------------------------------	----------------

Configurar OSPF área 0	R1(config)#router ospf 1
Anunciar las redes conectadas directamente	Asigne todas las redes conectadas directamente. R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#passive-interface g0/0/1 R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.21 R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.23 R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.99 R1(config-router)#exit
Desactive la sumariación automática	Este comando no se usa para el protocolo que estamos configurando

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 17. CONFIGURACIÓN OSPF EN R1

```

R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1.1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1.2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1.9, changed state to up
Se prohíbe el acceso no autorizado

User Access Verification

Password:
R1>ena
Password:
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.1
%Invalid interface type and number
R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.1
R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.2
R1(config-router)#passive-interface g0/0/1.9
R1(config-router)#passive-interface g0/0/1
R1(config-router)#exit
R1(config)#

```

Fuente: Elaboración propia

## Paso 2: Configurar OSPF en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 19: Configuración OSPF en R2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF área 0	R2(config)#router ospf 1
Anunciar las redes conectadas directamente	<b>Nota:</b> Omitir la red G0/0. R2(config-router)#network 10.10.10.10 0.0.0.0 area 0 R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	R2(config-router)#passive-interface loopback 0
Desactive la sumarización automática.	Este proceso no se hace para el protocolo que estamos configurando

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 18. CONFIGURACIÓN OSPF EN R2

```

Password:
R2>ena
Password:
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.10.10.10 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#
00:54:32: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.99.4 on Serial0/2/0 from LOADING to
FULL, Loading Done

R2(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#passive-interface loopback 0
R2(config-router)#
```

8:07 p. m.  
22/11/2021

Fuente: Elaboración propia

### Paso 3: Configurar OSPFv3 en el R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Tabla 20: Configuración OSPFv3 en R3

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF área 0	R3(config)#ipv6 unicast-routing R3(config)#ipv6 router ospf 1 R3(config-rtr)#network 2001:DB8:ACAD:2::/64 area 0
Anunciar redes IPv4 conectadas directamente	R3(config-rtr)#interface s0/2/1 R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0 R3(config-if)#exit R3(config)#interface lo7 R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0 R3(config-if)#exit R3(config)#router ospf 1 R3(config-router)#router-id 3.3.3.3 R3(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
Establecer todas las interfaces IPv4 (Loopback) como pasivas	R3(config-router)#passive-interface lo4 R3(config-router)#passive-interface lo5 R3(config-router)#passive-interface lo6 R3(config-router)#passive-interface lo7
Desactive la suma automática.	Este proceso no se hace para el protocolo que estamos configurando

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 19. CONFIGURACIÓN OSPF EN R3

```

R3
-----
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

R3(config-rtr)#exit
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 172.16.2.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
00:07:50: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.10.10.10 on Serial0/2/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-router)#network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

R3(config-router)#passive-interface lo4
R3(config-router)#passive-interface lo5
R3(config-router)#passive-interface lo6
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config-router)#passive-interface lo6
R3(config-router)#passive-interface lo7
R3(config-router)#exit
R3(config)#exit
R3#
%SYS-5-CNFIG_1: Configured from console by console
R3#reload
System configuration has been modified. Save? [yes/no]:y
Building configuration...
    
```

Fuente: Elaboración propia

#### Paso 4: Verificar la información de OSPF

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

Tabla 21: Verificación OSPF

Pregunta	Respuesta
¿Con qué comando se muestran la ID del proceso OSPF, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router?	Rx#show ip ospf
¿Qué comando muestra solo las rutas OSPF?	Rx#show ip route ospf
¿Qué comando muestra la sección de OSPF de la configuración en ejecución?	Rx#show run   sec ospf

Fuente: Elaboración propia

#### 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:

Tabla 22: Configuración NAT en R1

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas	R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas	R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
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 R1(config)#ip dhcp pool ACCT R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0 R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10

	<pre>R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-sa.com R1(config)#ip default-gateway 10.10.10.10 R1(config)#ip dhcp pool ACCT R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1</pre>
<p>Crear un pool de DHCP para la VLAN 23</p>	<pre>Nombre: ENGR Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado R1(config)#ip dhcp pool ENGR 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)#default-router 192.168.23.1 R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0</pre>

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 20. CONFIGURACIÓN NAT Y DHCP EN R1

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna.com
R1(config)#ip default-gateway 10.10.10.10
R1(config)#ip dhcp pool ACCT
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#exit
R1(config)#ip dhcp pool ENGR
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)#default-router 192.168.23.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

10:53 p. m. 25/11/2021

Fuente: Elaboración propia

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

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Tabla 23: Configuración NAT en R2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear una base de datos local con una cuenta de usuario	Nombre de usuario: webuser Contraseña: cisco12345 Nivel de privilegio: 15 R2(config)#username webuser privilege 15 secret cisco12345
Habilitar el servicio del servidor HTTP	Este comando no está soportado en Packet Tracer <a href="https://community.cisco.com/t5/routing/ip-http-server-command-not-working-on-packet-tracer/td-p/4172942">https://community.cisco.com/t5/routing/ip-http-server-command-not-working-on-packet-tracer/td-p/4172942</a>
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	Este comando no está soportado en Packet Tracer <a href="https://community.cisco.com/t5/routing/ip-http-server-command-not-working-on-packet-tracer/td-p/4172942">https://community.cisco.com/t5/routing/ip-http-server-command-not-working-on-packet-tracer/td-p/4172942</a>
Crear una NAT estática al servidor web.	Dirección global interna: <b>209.165.200.229</b> R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática	R2(config)#int g0/0/0 R2(config-if)#ip nat outside R2(config-if)#exit R2(config)#int s0/2/0 R2(config-if)#ip nat inside R2(config-if)#exit R2(config)#int s0/2/1 R2(config-if)#ip nat inside
Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada	Lista de acceso: 1 Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y delIngeniería en el R1 Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN(loopback) en el R3 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 0.0.0.255  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

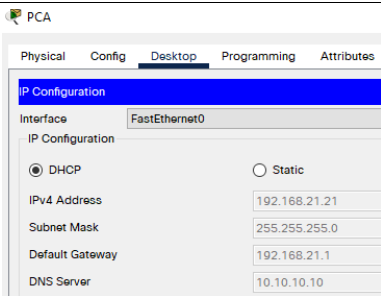
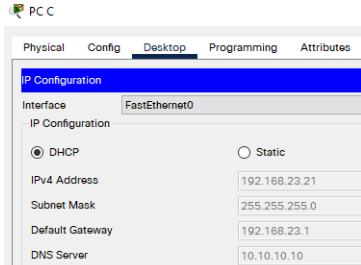
	<pre>R2(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.3.255 R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1 R2(config-std-nacl)#deny any R2(config-std-nacl)#!</pre>
Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.	<p>Nombre del conjunto: <b>INTERNET</b>  El conjunto de direcciones incluye:  <b>209.165.200.225 – 209.165.200.228</b></p> <pre>R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.233 209.165.200.236 NETmask 255.255.255.248</pre>
Definir la traducción de NAT dinámica	<pre>R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET</pre>

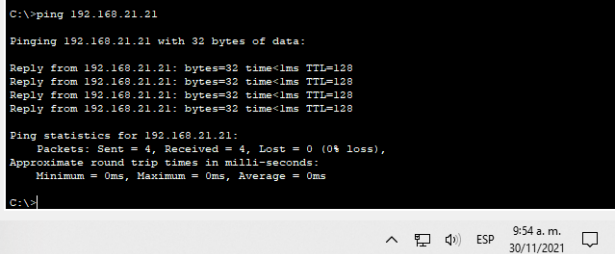
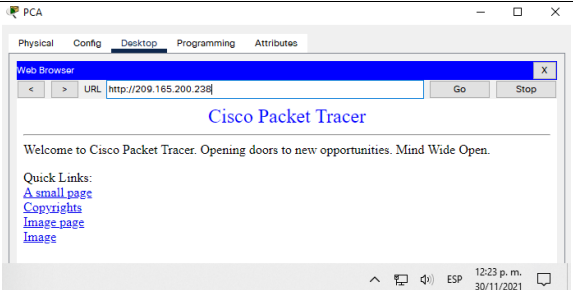
Fuente: Elaboración propia

### 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.

Tabla 24: Verificación NAT

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

<p>Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C</p> <p><b>Nota:</b> Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.</p>	
<p>Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.229) Iniciar sesión con el nombre de usuario <b>webuser</b> y la contraseña <b>cisco12345</b></p>	

## Parte 6: Configurar NTP

Tabla 25: Configuración NTP

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Ajuste la fecha y hora en R2.	<b>5 de marzo de 2016, 9 a. m.</b> R2#clock set 09:00:00 05 March 2016
Configure R2 como un maestro NTP.	Nivel de estrato: <b>5</b> R2(config)#ntp master 5
Configurar R1 como un cliente NTP.	Servidor: <b>R2</b> R1(config)#ntp server 172.16.1.2
Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.	R1(config)#ntp update-calendar R1(config)#end
Verifique la configuración de NTP en R1.	R1# show ntp associations

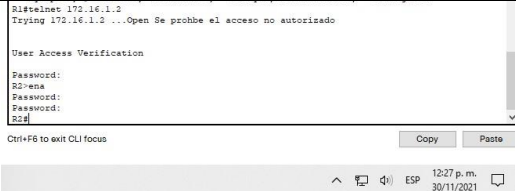
Fuente: Elaboración propia

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

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

Tabla 26: Configuración ACL

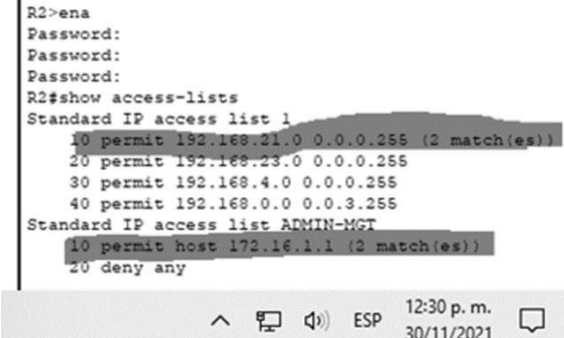
Elemento o tarea de configuración	Especificación
-----------------------------------	----------------

Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2	Nombre de la ACL: <b>ADMIN-MGT</b> R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1 R2(config-std-nacl)#exit
Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY	R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY	R2(config-line)#transport input telnet R1#telnet 172.16.1.2
Verificar que la ACL funcione como se espera	

Fuente: Elaboración propia

## Paso 2: Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente

Tabla 27: Comandos CLI para ver configuraciones

Descripción del comando	Entrada del estudiante (comando)
Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció	R2#show access-lists 
Restablecer los contadores de una lista de acceso	R2#clear access-list counters
¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección que se aplica?	R2#transport input telnet

<p>¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?</p>	<p><b>Nota:</b> 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.</p> <pre>R2#show ip nat translations R2#show ip nat translations Pro Inside global    Inside local    Outside local    Outside global --- 209.165.200.229    10.10.10.10     ---              --- tcp 209.165.200.238:1026192.168.21.22:1026 209.165.200.238:80 209.165.200.238:80</pre>
<p>¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?</p>	<pre>R2#clear ip nat translation</pre>

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

Para el cálculo de las subredes debemos tener en cuenta que entre más bits de host se tomen más grande es la red, y el valor de cada octeto va disminuyendo para la máscara de red.

La NAT es lo que nos permite compartir una dirección IPv4 pública para miles de dispositivos cada uno con su IPv4 privada. Es decir lo que esta normalmente dentro de una LAN configurada con muchas IPv4 privadas puede salir a una WAN con una sola dirección IPv4 Publica.

La configuración OSPFv2 se utiliza para IPv4, y la configuración OSPFv3 se utiliza para IPv6, en esta última se hace necesario habilitar la unidifusión IPv6 en el router y configurar la dirección link-local respectiva.

Para el caso específico del Escenario 2, si la VLANs llegan a estar mal configuradas la PC-A nunca podrá ver la publicación web del servidor de Internet, ya que el Router 2 debe recibir de manera correcta el enlace del Router 1.

## BIBLIOGRAFÍA

CISCO. Acceso a la red. Fundamentos de Networking. {6 octubre de 2021}  
Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#4>

CISCO. Capa de red. Fundamentos de Networking. {10 octubre de 2021}  
Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#6>

CISCO. DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. {12 noviembre de 2021}  
Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE6/es/index.html#8>

CISCO. Direccionamiento IP. Fundamentos de Networking. {12 octubre de 2021}  
Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#7>

CISCO. División de redes IP en subredes. Fundamentos de Networking. {14 octubre de 2021} Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#8>

CISCO. Ethernet. Fundamentos de Networking. {7 Octubre de 2021} Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#5>

CISCO. Listas de Control de Acceso. Principios de Enrutamiento y Conmutación. {8 noviembre de 2021} Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE6/es/index.html#7>

CISCO. NAT para IPv4. Principios de Enrutamiento y Conmutación. {17 noviembre de 2021} Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE6/es/index.html#9>

CISCO. Protocolos y comunicaciones de red. Fundamentos de Networking. {5 octubre de 2021} Recuperado de:

<https://static-course-ssets.s3.amazonaws.com/ITN6/es/index.html#3>

CISCO. Routing Dinámico. Principios de Enrutamiento y Conmutación. {5 noviembre de 2021} Recuperado de:

<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE6/es/index.html#3>

CISCO. VLAN. Principios de Enrutamiento y Conmutación. {5 noviembre de 2021}  
Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE6/es/index.html#6>