

CONFIGURACIÓN DE RED PARA UNA EMPRESA CON SUCURSALES EN  
DIFERENTES CIUDADES

(PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA)

JIMMI ALEXANDER OSORIO SALAZAR

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍAS E INGENIERÍAS  
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

PEREIRA

2018

CONFIGURACIÓN DE RED PARA UNA EMPRESA CON SUCURSALES EN  
DIFERENTES CIUDADES

(PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA)

JIMMI ALEXANDER OSORIO SALAZAR

Informe de habilidades prácticas del diplomado de profundización CISCO (Diseño  
e Implementación de Soluciones Integradas LAN/WAN)

Asesor

Gerardo Granados Acuña,  
Magíster en Telemática

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍAS E INGENIERÍAS  
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

PEREIRA

2018

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Pereira, 28 de mayo de 2018

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	10
1. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO PROPUESTO .....	11
1.1 DESCRIPCIÓN.....	11
1.2 TOPOLOGÍA DE LA RED .....	11
1.3 CRITERIOS DE CONFIGURACIÓN OSPFv2.....	12
1.4 CRITERIOS DE CONFIGURACIÓN.....	12
2. CONFIGURACIÓN DE LA RED.....	13
2.1 CONFIGURACIÓN DE LA TOPOLOGÍA DE RED EN PACKET TRACERT .....	13
2.2 DIRECCIONAMIENTO IP .....	14
2.3 CONFIGURACIÓN Y ASIGNACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO IP EN LOS ENRUTADORES DE RED .....	15
2.4 CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO OSPFv2 .....	17
2.5 CONFIGURACIÓN DE LOS SWICHES, VLANS Y ENLACES TRONCALES ....	24
2.6 IMPLEMENTACIÓN DE DHCP PARA IPv4 .....	28
2.7 IMPLEMENTACIÓN DE NAT.....	30
2.8 CONFIGURACIÓN DE LISTAS DE ACCESO.....	30
3. VERIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN LA RED .....	30
3.1 COMUNICACIÓN ENTRE LAS INTERFACES SERIALES .....	30
3.2 COMUNICACIÓN DESDE VLAN 30.....	31
3.3 COMUNICACIÓN DESDE VLAN 40.....	32
3.4 VERIFICACIÓN DE LA CONEXIÓN A INTERNET .....	33
3.5 VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS LISTAS DE ACCESO .....	34
CONCLUSIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA .....	36

## LISTAS DE TABLAS

Tabla 1 .....	12
Tabla 2 .....	12
Tabla 3 .....	14

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red.....	11
Figura 2. Topología de red en Packet Tracert.....	13
Figura 3. Direccionamiento IP en host de VLAN 30 mediante DHCP .....	29
Figura 4. Direccionamiento IP en host de VLAN 40 mediante DHCP .....	29
Figura 5. Ping desde PC-A a PC-B y R1.....	31
Figura 6. Ping desde PC-B a PC-A y R1.....	32
Figura 7. Comunicación entre el Internet-PC y el Servidor Web .....	33
Figura 8. Acceso a Internet.....	33
Figura 9. Comprobación de las ACL desde R3 .....	34
Figura 10. Comprobación de las ACL desde R1 .....	34

## GLOSARIO

### DHCP

(Dynamic Host Configuration Protocol) es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. ....9

### Enlace Troncal

Un enlace troncal es un enlace punto a punto entre dos dispositivos de red que lleva más de una VLAN. ....23

### Internetwork

Una Internetwork es una colección de redes individuales, conectadas por dispositivos intermediarios, que funciona como una gran red única. ....10

### Listas de control de acceso (ACL)

Las ACL permiten controlar el flujo del tráfico en equipos de redes, tales como enrutadores y conmutadores. Su principal objetivo es filtrar tráfico, permitiendo o denegando el tráfico de red de acuerdo a alguna condición. ....10

### NAT

La traducción de direcciones de red o NAT (del inglés Network Address Translation) es un mecanismo utilizado por routers IP para intercambiar paquetes entre dos redes que asignan mutuamente direcciones incompatibles. ....9

### OSPFv2

Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF). OSPF se usa en la parte interna de las redes, su forma de funcionar es bastante sencilla. Cada router conoce los routers cercanos y las direcciones que posee cada router de los cercanos. Además de esto cada router sabe a que distancia (medida en routers) está cada router. Así cuando tiene que enviar un paquete lo envía por la ruta por la que tenga que dar menos saltos. ....9

## Topología de red

Se define como el mapa físico o lógico de una red de computadoras que muestra la ubicación de los dispositivos, como están conectados y el esquema de direccionamiento IP. En otras palabras, es la forma en que está diseñada la red, sea en el plano físico o lógico. ....8

## VLAN

Las VLAN o Red de Área Local Virtual, son una tecnología a nivel de capa 2 del modelo de referencia OSI que ayuda a optimizar, proteger y segmentar el tráfico de la red a través de la creación de dominios de broadcast individuales creados en el Switch o Router. ....9



## RESUMEN

El presente trabajo consiste en la realización de una configuración de red para una empresa de tecnología que posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga. Esencialmente, se configuró e interconectó entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte de la red, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

Como primer procedimiento, se configura el direccionamiento IP acorde con la topología de red propuesta. En un segundo paso, se configura el protocolo de enrutamiento OSPFv2 para tres enrutadores, bajo los criterios establecidos en la propuesta. A continuación, se configuran VLANs, puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, inter-VLAN Routing y seguridad en los Switches. En el siguiente paso, se implementa DHCP, configurando uno de los routers como servidor DHCP para las VLANs creadas y se reservan un grupo de direcciones para configuraciones estáticas. Posteriormente, se configura NAT y algunas listas de acceso para permitir que los hosts puedan salir a internet y restringir el tráfico de red respectivamente. Por último, se verifican procesos de comunicación y el redireccionamiento de tráfico de red.

## INTRODUCCIÓN

Este es un periodo de la humanidad en el que el uso de la tecnología ha elevado a otro nivel nuestra capacidad de comunicación. La forma en que interactúa el ser humano se ha visto totalmente influenciada con la evolución de Internet. Actualmente, un porcentaje muy alto de la población global usa internet para utilizar o generar nuevos productos y servicios que trascienden las fronteras, y está previsto que, en un futuro muy cercano, todos los dispositivos electrónicos que utilizamos van a estar conectados a la red. Por lo tanto, es de vital importancia seguir mejorando la capacidad de las redes interconectadas y adquirir competencias vinculadas con el conocimiento y configuración de la internetwork.

Con este propósito, el presente trabajo permitirá explorar el grado de desarrollo de las competencias y habilidades en el diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN, que fueron adquiridas a lo largo del diplomado de profundización CISCO y a su vez expone los servicios, las tecnologías y los problemas que enfrentan los profesionales de red mientras diseñan, desarrollan y mantienen la red moderna.

La propuesta consiste en configurar una pequeña red conformada por routers, switches y PCS para soportar conectividad IPv4, cambiar seguridad y enrutamiento inter-VLAN. Se configurarán los dispositivos con OSPFv2, DHCP y NAT estático y las listas de control de acceso se aplican para agregar seguridad.

# 1. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO PROPUESTO

## 1.1 DESCRIPCIÓN

Una empresa de Tecnología posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga. Se 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.

## 1.2 TOPOLOGÍA DE LA RED

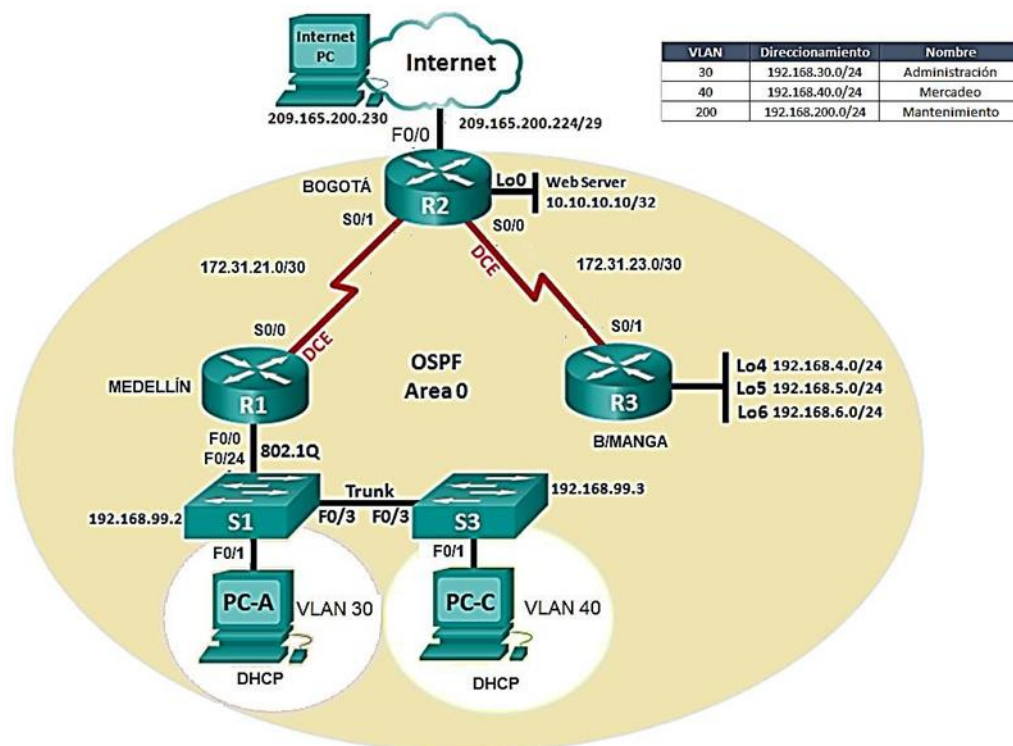


Figura 1. Topología de red

### 1.3 CRITERIOS DE CONFIGURACIÓN OSPFv2

*Tabla 1*

<b>Configuration Item or Task</b>	<b>Specification</b>
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	2.2.2.2
Router ID R3	3.3.3.3
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales	128 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a	7500

### 1.4 CRITERIOS DE CONFIGURACIÓN DHCP

*Tabla 2*

Configurar DHCP pool para VLAN 30	Name: ADMINISTRACION DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway.
Configurar DHCP pool para VLAN 40	Name: MERCADEO DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway.

## 2. CONFIGURACIÓN DE LA RED

### 2.1 CONFIGURACIÓN DE LA TOPOLOGÍA DE RED EN PACKET TRACERT

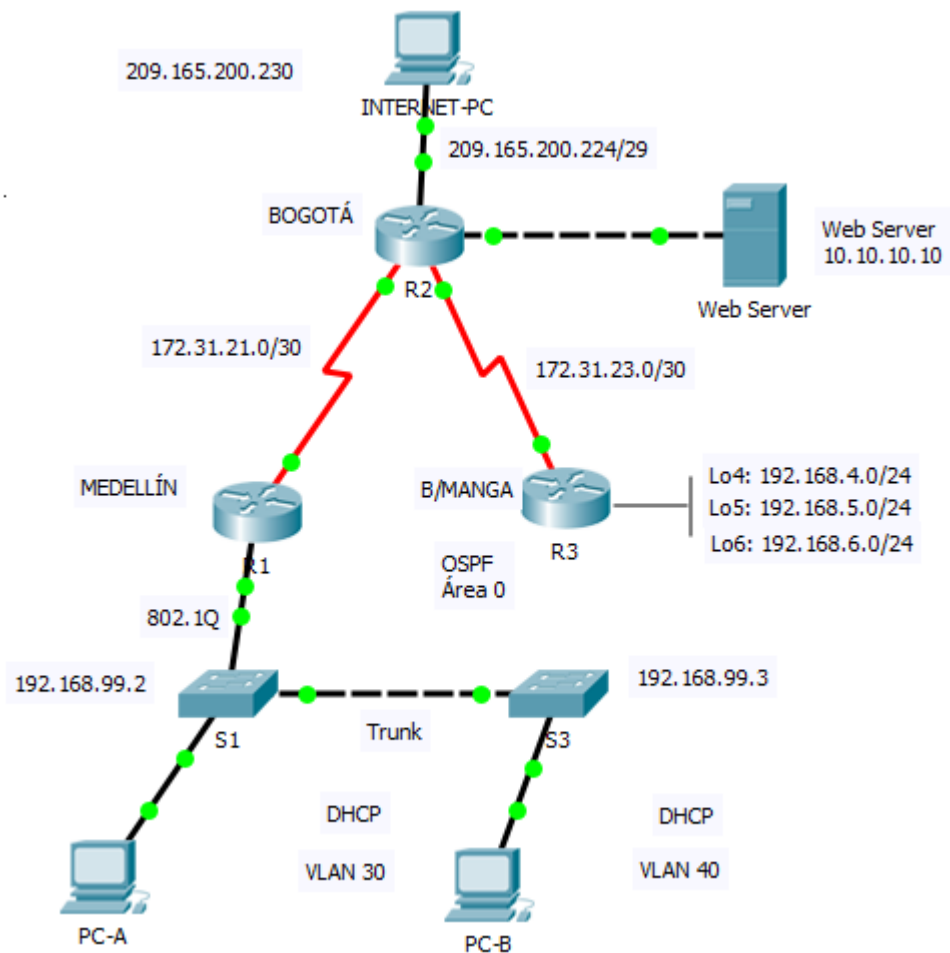


Figura 2. Topología de red en Packet Tracer

## 2.2 DIRECCIONAMIENTO IP

Tabla 3

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	F0/0	192.168.99.1	255.255.255.0	N/A
	F0/0.30	192.168.30.1	255.255.255.0	N/A
	F0/0.40	192.168.40.1	255.255.255.0	N/A
	F0/0.200	192.168.200.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	172.31.21.1	255.255.255.252	N/A
R2	S0/0/0(DCE)	172.31.23.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	172.31.21.2	255.255.255.252	N/A
	F0/0	209.165.200.225	255.255.255.248	N/A
	Lo0	<del>10.10.10.10</del>	<del>255.255.255.255</del>	N/A
	F0/1	10.10.10.1	255.255.255.0	N/A
R3	S0/0/1	172.31.23.2	255.255.255. 252	N/A
	Lo4	192.168.4.0	255.255.255.0	N/A
	Lo5	192.168.5.0	255.255.255.0	N/A
	Lo6	192.168.6.0	255.255.255.0	N/A
PC-A	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC-B	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC-INTERNET		209.265.200.230	255.255.255.248	209.265.200.225
SERVIDOR WEB		10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1

## 2.3 CONFIGURACIÓN Y ASIGNACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO IP EN LOS ENRUTADORES DE RED

### 2.3.1 CONFIGURACIÓN R1

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
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)#exit
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#banner motd #Prohibido el acceso sin la debida
autorizacion#
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#no shutdown
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
```

### 2.3.2 CONFIGURACIÓN R2

```
Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
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)#exit
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#banner motd #Prohibido el acceso sin la debida
autorizacion#
R2(config)#interface s0/0/1
R2(config-if)#ip address 172.31.21.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shutdown
R2(config)#interface s0/0/0
R2(config-if)#ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#no shutdown
R2(config)#interface F0/0
R2(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.248
R2(config-if)#no shutdown
R2(config)#interface f0/1
R2(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 f0/0

```

### 2.3.3 CONFIGURACIÓN R3

```

Router>enable
Router#erase startup-config
Router#reload
Router>enable
Router#configure terminal
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)#exit

```



```

R3(config)#service password-encryption
R3(config)#banner motd #Prohibido el acceso si la debida
autorizacion#
R3(config)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
R3(config-if)#no shutdown
R3(config)#interface loopback 4
R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
R3(config)#interface loopback 5
R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config)#interface loopback 6
R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1

```

## 2.4 CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO OSPFv2

### 2.4.1 CONFIGURACIÓN OSPF EN R1

```

R1(config)#router ospf 10
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#passive-interface f0/0
R1(config-if)#interface s0/0/1
R1(config-if)#bandwidth 128
R1(config-if)#interface s0/0/0
R1(config-if)#no bandwidth 128
R1(config-if)#ip ospf cost 7500

```

#### 2.4.1.1 VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE OSPF EN R1

```

R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 10"
  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
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:

```

```

172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
Passive Interface(s):
FastEthernet0/0
Routing Information Sources:
Gateway          Distance      Last Update
1.1.1.1          110          00:07:32
2.2.2.2          110          00:02:45
3.3.3.3          110          00:01:19
Distance: (default is 110)

```

R1#show ip route

```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

```

Gateway of last resort is not set

```

172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    172.31.21.0 is directly connected, Serial0/0/0
O    172.31.23.0 [110/15000] via 172.31.21.2, 00:02:13, Serial0/0/0
     192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.4.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 00:02:13, Serial0/0/0
     192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.5.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 00:02:13, Serial0/0/0
     192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.6.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 00:02:13, Serial0/0/0
C    192.168.99.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

```

R1#show ip ospf interface serial 0/0/0

```

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.21.1/30, Area 0
Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:05
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 2.2.2.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)

```

```
R1#Show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State                Dead Time   Address      Interface
2.2.2.2         0    FULL/ -              00:00:34   172.31.21.2  Serial0/0/0
```

```
R1#show running-config (sólo ospf)
!
interface Serial0/0/0
 ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
 ip ospf cost 7500
 clock rate 128000
!

!
router ospf 10
 router-id 1.1.1.1
 log-adjacency-changes
 passive-interface FastEthernet0/0
 network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
 network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
!
```

## 2.4.2 CONFIGURACIÓN OSPF EN R2

```
R2(config)#router ospf 10
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#passive-interface f0/0
R2(config-router)#passive-interface f0/1
R2(config-if)#interface s0/0/1
R2(config-if)#bandwidth 128
```

### 2.4.2.1 VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE OSPF EN R2

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 10"
  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
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
```

```

172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
Passive Interface(s):
FastEthernet0/0
Routing Information Sources:
Gateway          Distance      Last Update
1.1.1.1          110           00:07:32
2.2.2.2          110           00:02:45
3.3.3.3          110           00:01:19
Distance: (default is 110)

```

R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:34	172.31.23.2	Serial0/0/0
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:38	172.31.21.1	Serial0/0/1

R2(config-if)#do show ip route

```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

```

Gateway of last resort is not set

```

10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.10 is directly connected, Loopback0
172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C    172.31.21.0 is directly connected, Serial0/0/1
C    172.31.23.0 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.4.1 [110/7501] via 172.31.23.2, 00:07:22, Serial0/0/0
192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.5.1 [110/7501] via 172.31.23.2, 00:07:22, Serial0/0/0
192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.6.1 [110/7501] via 172.31.23.2, 00:07:22, Serial0/0/0
O    192.168.99.0/24 [110/782] via 172.31.21.1, 00:13:03, Serial0/0/1
209.165.200.0/29 is subnetted, 1 subnets
C    209.165.200.224 is directly connected, FastEthernet0/0

```

R2#show ip ospf interface s0/0/0

```

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.23.1/30, Area 0
Process ID 10, Router ID 2.2.2.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0

```

```
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:07
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 3.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

```
R2#show ip ospf interface s0/0/1
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.31.21.2/30, Area 0
  Process ID 10, Router ID 2.2.2.2, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 781
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:02
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 1.1.1.1
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

```
R2#show running-config
!
interface Serial0/0/0
 ip address 172.31.23.1 255.255.255.252
 ip ospf cost 7500
 clock rate 128000
!
!
router ospf 10
 router-id 2.2.2.2
 log-adjacency-changes
 passive-interface FastEthernet0/0
 passive-interface FastEthernet0/1
 network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
 network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
```

## 2.4.3 CONFIGURACIÓN OSPF EN R3

```
R3(config)#router ospf 10
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
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
R3(config-router)#passive-interface lo4
R3(config-router)#passive-interface lo5
R3(config-router)#passive-interface lo6
R3(config)#interface s0/0/1
R3(config-if)#bandwidth 128
```

### 2.4.3.1 VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE OSPF EN R3

```
R3#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 10"
  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:
    172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
  Passive Interface(s):
    Loopback4
    Loopback5
    Loopback6
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:12:26
    2.2.2.2          110          00:07:39
    3.3.3.3          110          00:06:13
  Distance: (default is 110)
```

```
R3#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
2.2.2.2         0    FULL/ -         00:00:33   172.31.23.1   Serial0/0/1
```

```
R3#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
O    172.31.21.0 [110/1562] via 172.31.23.1, 00:14:52, Serial0/0/1
C    172.31.23.0 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
O    192.168.99.0/24 [110/1563] via 172.31.23.1, 00:14:52, Serial0/0/1
```

```
R3#show ip ospf interface s0/0/1
```

```
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.23.2/30, Area 0
Process ID 10, Router ID 3.3.3.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 781
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:04
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 2.2.2.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

```
R3#show running-config
```

```
!
router ospf 10
router-id 3.3.3.3
log-adjacency-changes
passive-interface Loopback4
passive-interface Loopback5
passive-interface Loopback6
network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
!
```

## 2.5 CONFIGURACIÓN DE LOS SWICHES, VLANS Y ENLACES TRONCALES

### 2.5.1 CONFIGURACIÓN S1

```
Switch>enable
Switch#erase startup-config
Switch#reload
Switch#delete vlan.dat
Switch#configure terminal
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)#pass cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#banner motd #PROHIBIDO EL INGRESO SIN LA DEBIDA AUTORIZACION#
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#vlan 40
S1(config-vlan)#name Mercadeo
S1(config-vlan)#vlan 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface vlan 200
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S1(config)#interface f0/1
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
S1(config-if)#interface f0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 200
S1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30,40,200
S1(config)#interface f0/24
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 200
S1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30,40,200
S1(config)#interface range f0/2, f0/4-f0/23
S1(config-if-range)#shutdown
```



### 2.5.1.1 VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN S1

```
S1#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Gig0/1, Gig0/2
30 Administracion	active	Fa0/1
40 Mercadeo	active	
200 Mantenimiento	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
S1#show interface trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/3	on	802.1q	trunking	200
Fa0/24	on	802.1q	trunking	200

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/3	30,40,200
Fa0/24	30,40,200

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/3	30,40,200
Fa0/24	30,40,200

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/3	30,40,200
Fa0/24	30,40,200

## 2.5.2 CONFIGURACIÓN S3

```
Switch>enable
Switch#erase startup-config
Switch#reload
Switch#delete vlan.dat
Switch#configure terminal
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)#exit
S3(config)#service password-encryption
S3(config)#banner motd #PROHIBIDO EL INGRESO SIN LA DEBIDA
AUTORIZACION#
S3(config)#vlan 30
S3(config-vlan)#name Administracion
S3(config-vlan)#vlan 40
S3(config-vlan)#name Mercadeo
S3(config-vlan)#vlan 200
S3(config-vlan)#name Mantenimiento
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#interface vlan 200
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
S3(config)#interface f0/1
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 40
S3(config)#interface f0/3
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 200
S3(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30,40,200
S3(config)#interface range f0/2, f0/4-f0/24
S3(config-if-range)#shutdown
```

## 2.5.2.1 VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN S3

```
S3#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/2, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
30 Administracion	active	
40 Mercadeo	active	Fa0/1
200 Mantenimiento	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
S3#show interface trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/3	on	802.1q	trunking	200

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/3	30,40,200

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/3	30,40,200

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/3	30,40,200

## 2.5.3 CONFIGURACIÓN R1

```
R1(config)#interface f0/0.30
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#interface f0/0.40
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 40
R1(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#interface f0/0.200
```

```
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 200 native
R1(config-subif)#ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#no shutdown
```

### 2.5.3.1 VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN R1

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C       172.31.21.0 is directly connected, Serial0/0/0
O       172.31.23.0 [110/15000] via 172.31.21.2, 03:20:18, Serial0/0/0
    192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O       192.168.4.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 03:20:18, Serial0/0/0
    192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O       192.168.5.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 03:20:18, Serial0/0/0
    192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O       192.168.6.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 03:20:18, Serial0/0/0
C       192.168.30.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.30
C       192.168.40.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.40
C       192.168.99.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.200.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.200
```

### 2.6 IMPLEMENTACIÓN DE DHCP PARA IPv4

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1
192.168.30.30
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1
192.168.40.30
R1(config)#ip dhcp pool ADMINISTRACION
R1(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
R1(config)#ip dhcp pool MERCADEO
R1(dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
```

```
R1 (dhcp-config) #default-router 192.168.40.1
R1 (dhcp-config) #dns-server 10.10.10.11
```

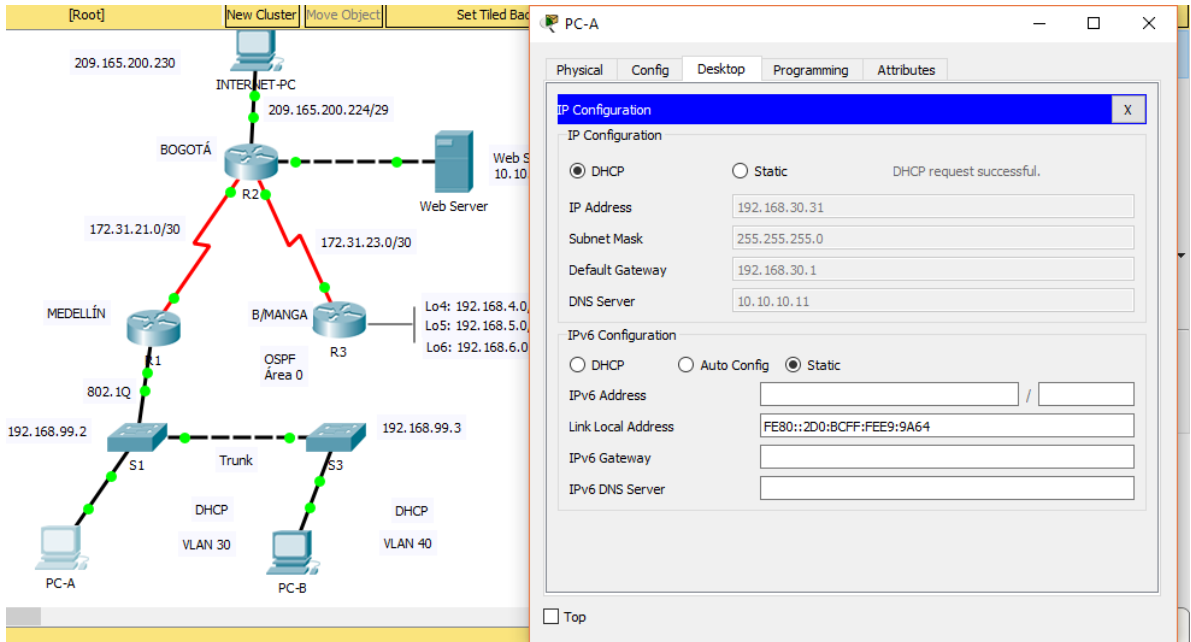


Figura 3. Direccionamiento IP en host de VLAN 30 mediante DHCP

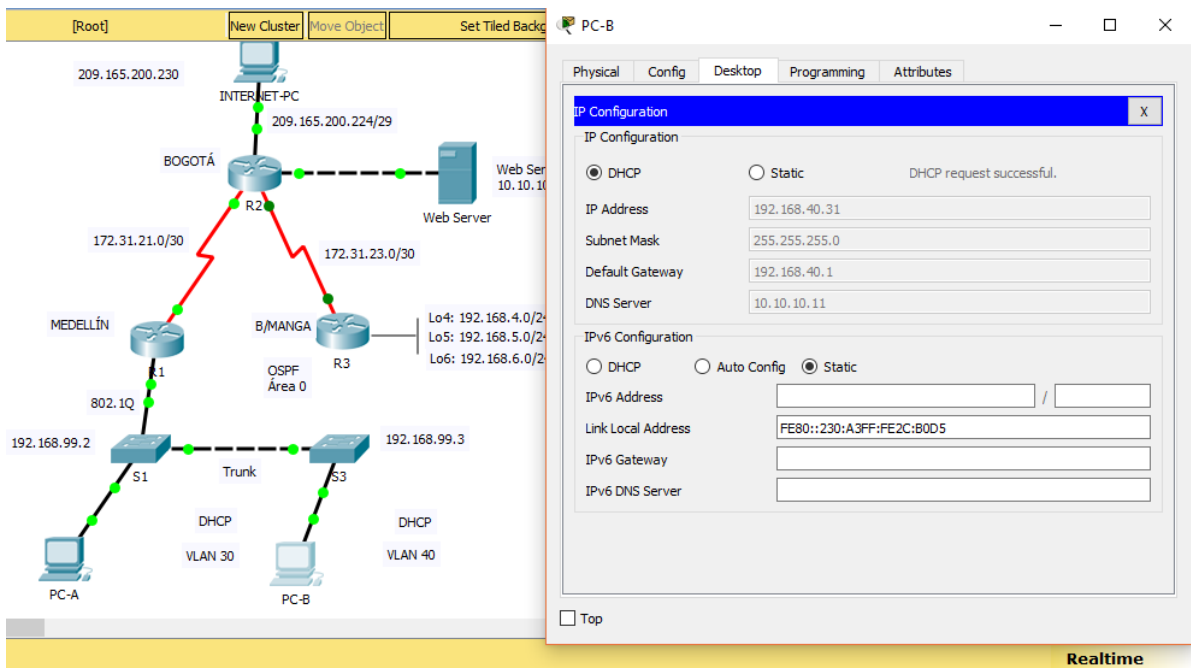


Figura 4. Direccionamiento IP en host de VLAN 40 mediante DHCP

## 2.7 IMPLEMENTACIÓN DE NAT

### 2.7.1 CONFIGURACIÓN DE NAT EN R2

```
R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10
209.165.200.229
R2(config)#interface f0/1
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#interface f0/0
R2(config-if)#ip nat outside
```

### 2.8 CONFIGURACIÓN DE LISTAS DE ACCESO

```
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255

R2(config)#ip access-list standard RED-ADMIN
R2(config-std-nacl)#permit 172.31.21.1
R2(config-std-nacl)#exit
R2(config)#line vty 0 15
R2(config-line)#access-class RED-ADMIN in
```

## 3. VERIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN LA RED

### 3.1 COMUNICACIÓN ENTRE LAS INTERFACES SERIALES

```
R1#ping 172.31.21.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.31.21.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/6/19 ms
```

```
R1#ping 172.31.23.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.31.23.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/6/16 ms
```

### 3.2 COMUNICACIÓN DESDE VLAN 30

PC-A

```
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt

C:\>ping 192.168.40.31

Pinging 192.168.40.31 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.40.31: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 192.168.40.31: bytes=32 time<lms TTL=127
Reply from 192.168.40.31: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 192.168.40.31: bytes=32 time=2ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.40.31:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>ping 192.168.40.1

Pinging 192.168.40.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 192.168.40.1: bytes=32 time=lms TTL=255

Ping statistics for 192.168.40.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.200.1

Pinging 192.168.200.1 with 32 bytes of data:

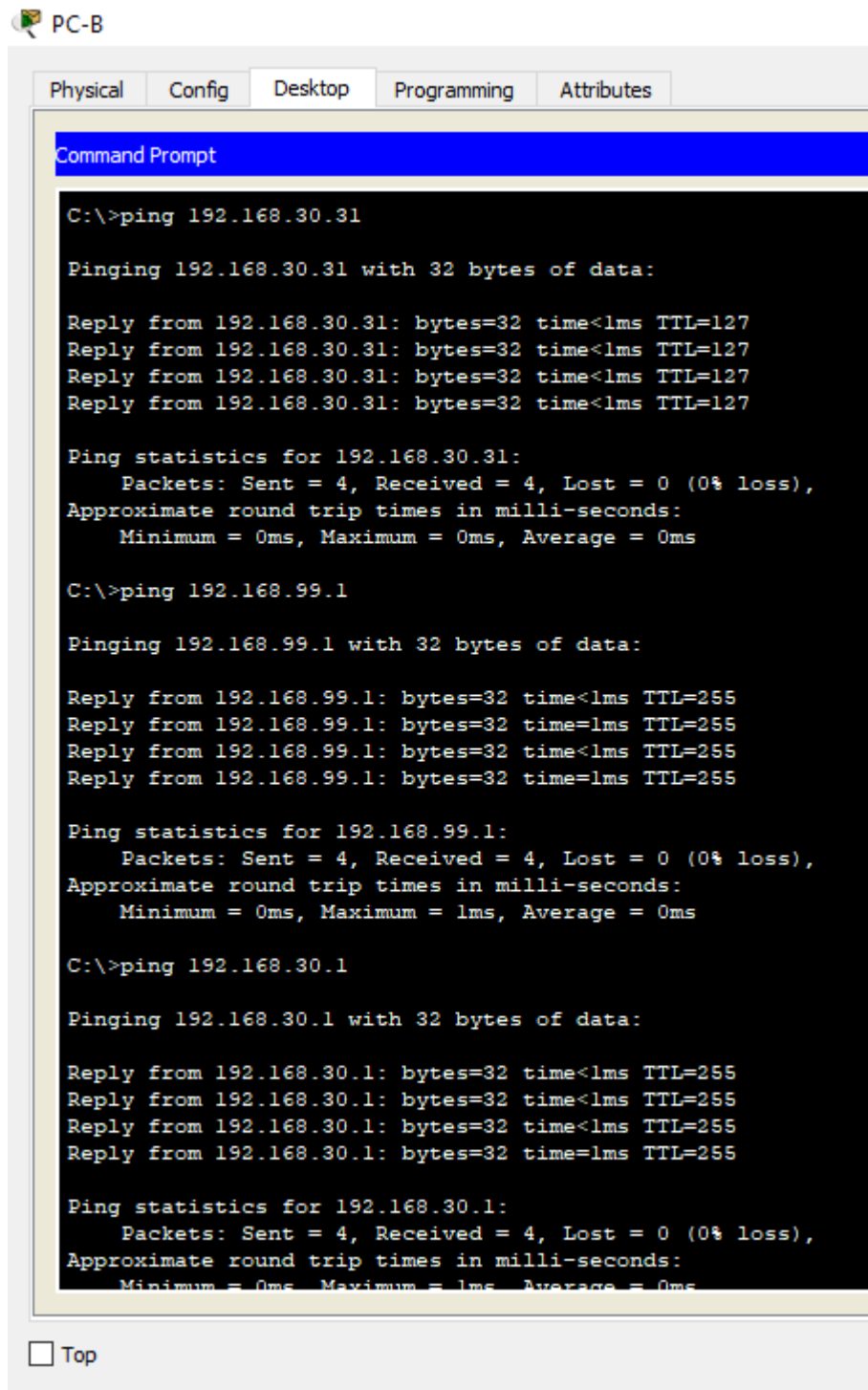
Reply from 192.168.200.1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 192.168.200.1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 192.168.200.1: bytes=32 time<lms TTL=255
Reply from 192.168.200.1: bytes=32 time=lms TTL=255

Ping statistics for 192.168.200.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

Top

Figura 5. Ping desde PC-A a PC-B y R1

### 3.3 COMUNICACIÓN DESDE VLAN 40



The image shows a screenshot of a PC-B Command Prompt window. The window has a title bar with a small icon and the text "PC-B". Below the title bar are several tabs: "Physical", "Config", "Desktop", "Programming", and "Attributes". The "Desktop" tab is selected. The main area of the window is a black terminal with white text. The text shows three ping commands and their results. The first command is "C:\>ping 192.168.30.31", which results in four successful replies with 32 bytes of data, a time of <1ms, and a TTL of 127. The second command is "C:\>ping 192.168.99.1", which results in four successful replies with 32 bytes of data, a time of 1ms, and a TTL of 255. The third command is "C:\>ping 192.168.30.1", which results in four successful replies with 32 bytes of data, a time of 1ms, and a TTL of 255. Each ping command is followed by a summary of ping statistics for the respective IP address, showing 4 packets sent, 4 received, and 0 lost (0% loss). The approximate round trip times in milliseconds are also provided for each ping.

```
C:\>ping 192.168.30.31

Pinging 192.168.30.31 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.31: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.31: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.31: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.31: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.30.31:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.99.1

Pinging 192.168.99.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.99.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.99.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.99.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.99.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.99.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.30.1

Pinging 192.168.30.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.30.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.30.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Top

Figura 6. Ping desde PC-B a PC-A y R1



### 3.4 VERIFICACIÓN DE LA CONEXIÓN A INTERNET

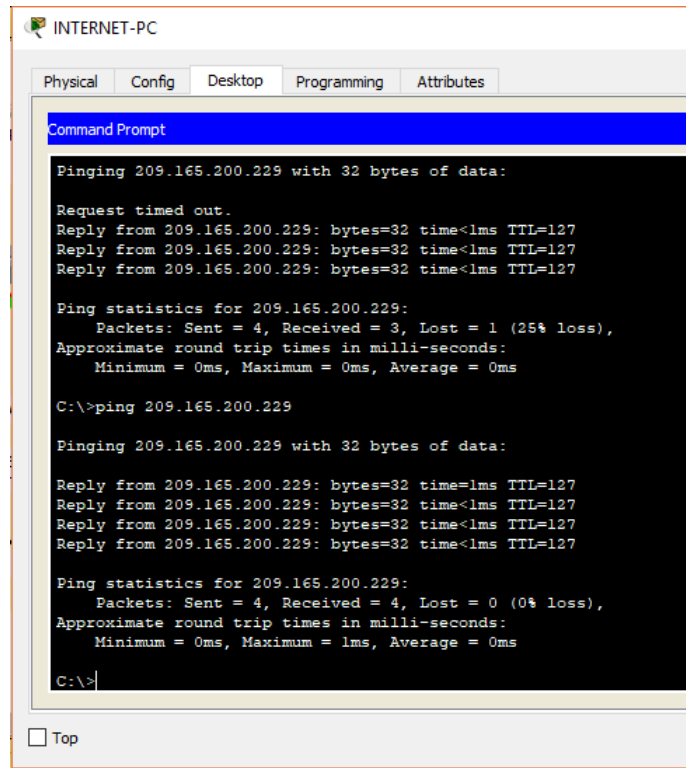


Figura 7. Comunicación entre el Internet-PC y el Servidor Web

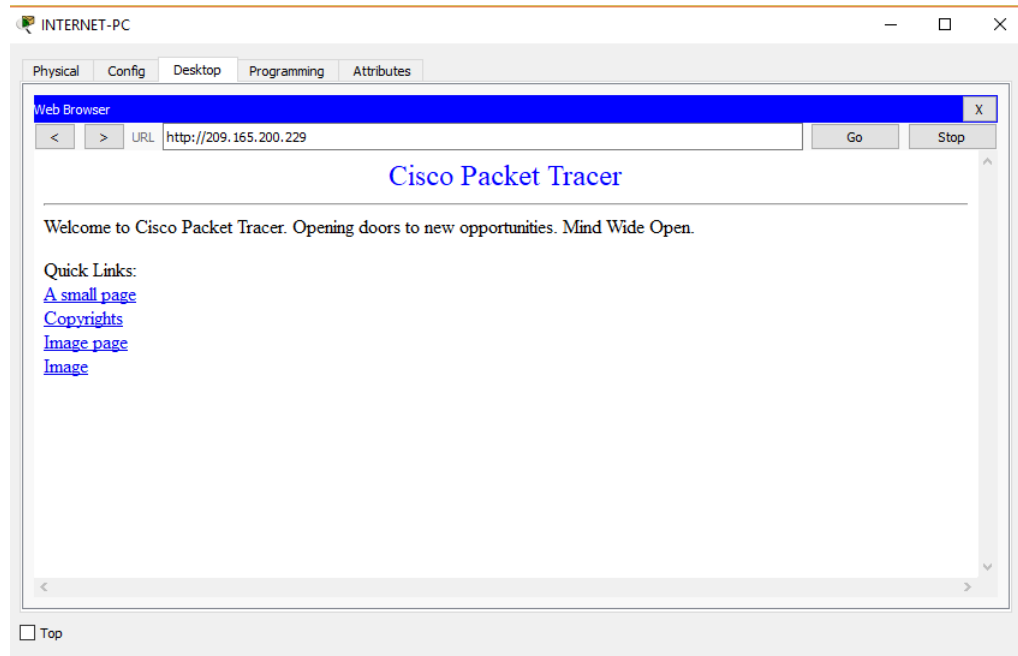


Figura 8. Acceso a Internet

### 3.5 VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS LISTAS DE ACCESO

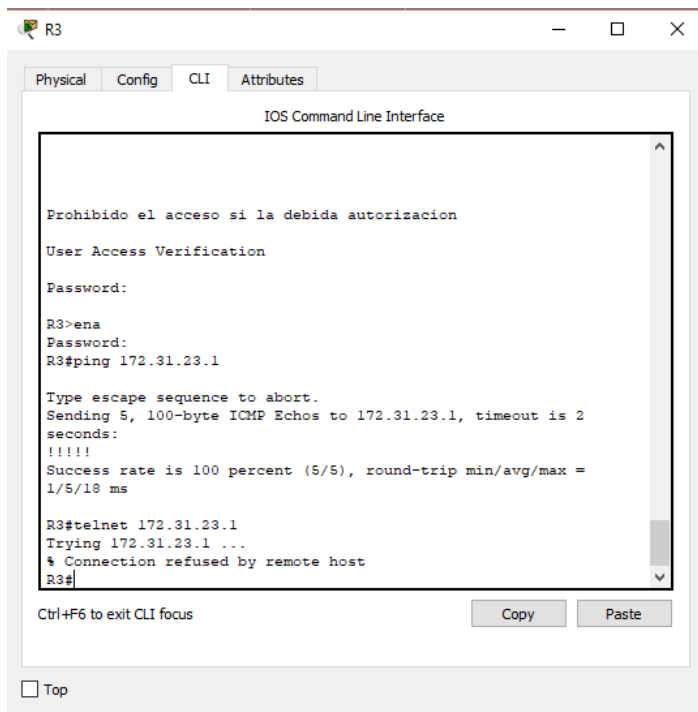


Figura 9. Comprobación de las ACL desde R3

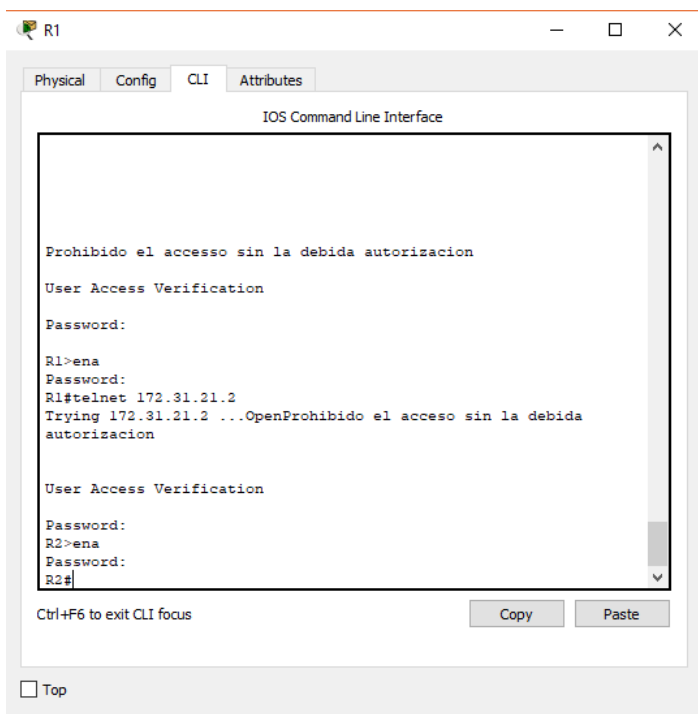


Figura 10. Comprobación de las ACL desde R1

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la topología planteada, los lineamientos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás configuraciones, es posible concluir que la configuración de la red fue llevada a cabo de forma exitosa.

Efectivamente se realizó el direccionamiento de la red, se configuró el protocolo OSPFv2, las redes VLAN y los enlaces troncales. Se configuró NAT, se dio salida a internet y se configuraron tres listas de acceso para permitir el tráfico entre los routers.

En síntesis, la actividad permitió afianzar las competencias adquiridas durante el desarrollo del curso y reforzar algunos conceptos y procedimientos que no son fáciles de recordar.

## BIBLIOGRAFÍA

CISCO. (2014). 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. (2014). 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. (2014). VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module3/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2014). 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. (2014). 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. (2014). 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. (2014). 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. (2014). 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. (2014). 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. (2014). DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2014). 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>