

**EVALUACIÓN – PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA**

**MARITZA VIRGINIA RIASCOS CABRERA**

**INFORME FINAL DEL DIPLOMADO CISCO CCNA1 Y CCNA2  
OPCION DE GRADO**

**TUTOR  
DIEGO EDINSON RAMIREZ  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA ECBTI  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
EL TAMBO NARIÑO  
2019**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b> .....	8
<b>EVALUACIÓN – PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA</b> .....	9
<b>Descripción general de la prueba de habilidades</b> .....	9
<b>ESCENARIO 1</b> .....	10
Topología de red .....	10
<b>DESARROLLO ESCENARIO 1</b> .....	11
<b>CONEXIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS</b> .....	11
<b>TABLA DE DIRECCIONAMIENTO IP</b> .....	13
<b>CONFIGURACION INICIAL DE TODOS LOS ROUTERS</b> .....	14
<b>ASIGNAR DIRECCIONAMIENTO IP A TODOS LOS ROUTERS</b> .....	17
<b>PARTE 1: CONFIGURACIÓN DEL ENRUTAMIENTO</b> .....	24
<b>PARTE 2: TABLA DE ENRUTAMIENTO</b> .....	26
<b>PARTE 3: DESHABILITAR LA PROPAGACIÓN DEL PROTOCOLO RIP</b> .....	36
<b>PARTE 4: VERIFICACIÓN DEL PROTOCOLO RIP</b> .....	42
<b>PARTE 5: CONFIGURAR ENCAPSULAMIENTO Y AUTENTICACIÓN PPP</b> .....	47
<b>PARTE 6: CONFIGURACIÓN DE PAT</b> .....	51
<b>PARTE 7: CONFIGURACIÓN DEL SERVICIO DHCP</b> .....	54
<b>Pruebas de DHCP</b> .....	59
<b>ESCENARIO 2</b> .....	60
<b>Tabla de direccionamiento IP</b> .....	61
<b>Direccionamiento IP para las VLAN</b> .....	61
<b>Creación de la topología dentro de Packet Tracer</b> .....	61
<b>1. CONFIGURAR EL DIRECCIONAMIENTO IP ACORDE CON LA TOPOLOGÍA DE RED PARA CADA UNO DE LOS DISPOSITIVOS QUE FORMAN PARTE DEL ESCENARIO</b> .....	67
<b>2. CONFIGURAR EL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO OSPFV2 BAJO LOS SIGUIENTES CRITERIOS</b> .....	71
Verificar información de OSPF .....	73

<b>3. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida. ....</b>	<b>77</b>
Configuración de VLAN en el Switch S1 .....	77
Configuración de puertos troncales y acceso en el S1 .....	78
Configuración de VLAN en el Switch S3 .....	78
Configuración de puertos troncales y acceso en el S1 .....	79
Configuración de encapsulamiento Inter-VLAN Routing en R1 .....	79
Configuración de Seguridad en los switches S1 y S3 .....	80
<b>3. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup.....</b>	<b>81</b>
<b>4. Asignar direcciones IP a los Switchs acorde a los lineamientos.....</b>	<b>81</b>
<b>5. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.....</b>	<b>82</b>
<b>6. Implement DHCP and NAT for IPv4.....</b>	<b>83</b>
<b>7. Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.....</b>	<b>83</b>
<b>8. Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.....</b>	<b>84</b>
<b>9. Configurar NAT en R2 para permitir que los hosts puedan salir a internet .....</b>	<b>86</b>
<b>10. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.....</b>	<b>86</b>
Primera regla.....	86
Segunda regla .....	86
<b>11. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.....</b>	<b>86</b>
Primera regla.....	86
Segunda regla .....	87
<b>12. Verificar procesos de comunicación y re direccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute .....</b>	<b>87</b>
Prueba de ping desde el router R1 hacia el router R2.....	87
Prueba de ping desde el router R1 hacia el router R3.....	87
Prueba de traceroute desde el router R1 hacia el router R3 .....	88

Prueba de traceroute desde el router R3 hacia el R1 .....	88
Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-C .....	88
Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-Internet .....	89
Prueba de traceroute desde el PC-C hacia R3.....	89
Prueba de traceroute desde el R3 hacia el PC-C.....	90

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Configuración inicial de todos los routers</i> .....	14
<i>Tabla 2 Direccionamiento IP a todos los Routers</i> .....	17
<i>Tabla 3 Configuración del enrutamiento con el protocolo RIP versión 2</i> .....	24
<i>Tabla 4 Publicaciones de RIP en cada Router</i> .....	25
<i>Tabla 5 Configuración de rutas estáticas en ISP</i> .....	26
<i>Tabla 6 Comprobación de las redes y sus rutas</i> .....	26
<i>Tabla 7 Rutas redundantes de cada router</i> .....	30
<i>Tabla 8 Similitud entre Router Bogota1 y Medellin1</i> .....	34
<i>Tabla 9 Redes conectadas directamente entre router Medellin2 y Bogota2</i> .....	34
<i>Tabla 10 Visualización de rutas redundantes</i> .....	35
<i>Tabla 11 Rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas en R-ISP</i> ...	35
<i>Tabla 12 Interfaces de cada Router</i> .....	36
<i>Tabla 13 habilitar interfaces pasiva</i> .....	36
<i>Tabla 14 Ruta de RIP de cada Router</i> .....	43
<i>Tabla 15 Asignación del nombre y password</i> .....	47
<i>Tabla 16 Habilitar autenticación PPP</i> .....	47
<i>Tabla 17 envío de Password y usuario al Router</i> .....	48
<i>Tabla 18 Comunicación de Routers</i> .....	48
<i>Tabla 19 Autenticación PAP</i> .....	48
<i>Tabla 20 Autenticación PPP</i> .....	48
<i>Tabla 21 Activación de autenticación CHAP</i> .....	49
<i>Tabla 22 Comunicación de routers por medio de ping</i> .....	49
<i>Tabla 23 Direccionamiento IP - escenario 2</i> .....	61
<i>Tabla 24 Direccionamiento IP para VLAN</i> .....	61
<i>Tabla 25 Configuraciones iniciales de los dispositivos de la red</i> .....	67
<i>Tabla 26 Configuración serial e IPs de los dispositivos</i> .....	68
<i>Tabla 27 OSPFv2 area 0</i> .....	71
<i>Tabla 28 Configuración de seguridad</i> .....	80
<i>Tabla 29 Asignar direcciones IP a los Switchs</i> .....	81
<i>Tabla 30 Desactivar interfaces que no se utilizan</i> .....	82
<i>Tabla 31 Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40</i> .....	83
<i>Tabla 32 Configurar DHCP pool</i> .....	84

## LISTA DE IMAGENES

<i>Imagen 1 Topología Escenario 1 .....</i>	<i>10</i>
<i>Imagen 2 Asignación de Interfaces Seriales .....</i>	<i>11</i>
<i>Imagen 3 Agregar dos interfaces dobles .....</i>	<i>12</i>
<i>Imagen 4 - 7 Routers 1941 y 4 PCs Genericos.....</i>	<i>12</i>
<i>Imagen 5 Diagrama inicial con las conexiones .....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 6 Comandos R-M1 .....</i>	<i>48</i>
<i>Imagen 7 Comandos R-ISP .....</i>	<i>48</i>
<i>Imagen 8 Ping R-M1 a IP 209.17.220.5.....</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 9 Ping a IP 209.17.220.6 R-ISP .....</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 10 Ping desde R-M2 hasta el ISP .....</i>	<i>52</i>
<i>Imagen 11 ping a la IP 209.17.220.2 .....</i>	<i>53</i>
<i>Imagen 12 Traducción de direcciones por puerto PAT .....</i>	<i>53</i>
<i>Imagen 13 Ping desde R-B2 hasta el R-ISP.....</i>	<i>53</i>
<i>Imagen 14 Ping satisfactorio a la IP 209.17.220.5.....</i>	<i>54</i>
<i>Imagen 15 Direcciones por puerto PAT .....</i>	<i>54</i>
<i>Imagen 16 Asignación de la IP por DHCP al PC M1.....</i>	<i>55</i>
<i>Imagen 17 R-M3, reenvíe las peticiones DHCP a R-M2 .....</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 18 Asignación de IP por DHCP al PC M2 1 .....</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 19 Asignación de IP por DHCP al PC B2 .....</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 20 Reenviar peticiones de DHCP de R-B3/R-B2 .....</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 21 Asignación IP por DHCP al PC B1 .....</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 22 Asignaciones de IP de DHCP en Medellín .....</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 23 Asignaciones de IP de DHCP en Bogotá .....</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 24 Escenario 2 .....</i>	<i>60</i>
<i>Imagen 25 Router sin las interfaces seriales .....</i>	<i>62</i>
<i>Imagen 26 Asignación de interface serial .....</i>	<i>62</i>
<i>Imagen 27 Router 1941 .....</i>	<i>62</i>
<i>Imagen 28 Asignación de nombre a los router.....</i>	<i>63</i>
<i>Imagen 29 Etiquetas de los Routers .....</i>	<i>63</i>
<i>Imagen 30 Conexión R1 con R2 .....</i>	<i>64</i>
<i>Imagen 31 Conexión R2 con R3.....</i>	<i>64</i>
<i>Imagen 32 Switchs 2960 con sus nombres.....</i>	<i>64</i>
<i>Imagen 33 Conexión de los switchs con el R2.....</i>	<i>65</i>
<i>Imagen 34 Conexión con cables directos .....</i>	<i>65</i>
<i>Imagen 35 Adición de un Host.....</i>	<i>66</i>
<i>Imagen 36 Diagrama de red .....</i>	<i>66</i>
<i>Imagen 37 Configuración del PC-INTERNET .....</i>	<i>71</i>
<i>Imagen 38 Ruta OSPF del router R1 .....</i>	<i>73</i>

<i>Imagen 39 Ruta OSPF del router R2</i> .....	73
<i>Imagen 40 Ruta OSPF del router R3</i> .....	74
<i>Imagen 41 Routers conectados a R1</i> .....	74
<i>Imagen 42 Routers conectados a R2</i> .....	74
<i>Imagen 43 Routers conectados a R3</i> .....	74
<i>Imagen 44 lista de interfaces OSPF y su costo en el Router R1</i> .....	75
<i>Imagen 45 lista de interfaces OSPF y su costo en el Router R2</i> .....	75
<i>Imagen 46 lista de interfaces OSPF y su costo en el Router R3</i> .....	76
<i>Imagen 47 Comando show ip protocols en el Router R1</i> .....	76
<i>Imagen 48 Comando show ip protocols en el Router R2</i> .....	77
<i>Imagen 49 Comando show ip protocols en el Router R3</i> .....	77
<i>Imagen 50 Direccionamiento IP dinámico en el PC-A</i> .....	84
<i>Imagen 51 Direccionamiento IP en el PC-C</i> .....	84
<i>Imagen 52 Configuración IP del PC-A</i> .....	85
<i>Imagen 53 Configuración IP del PC-C</i> .....	85
<i>Imagen 54 Ping de R1 hacia R2</i> .....	87
<i>Imagen 55 Ping de R1 hacia R3</i> .....	88
<i>Imagen 56 Prueba de traceroute desde el router R1 hacia el router R3</i> .....	88
<i>Imagen 57 Prueba de traceroute desde el router R3 hacia el R1</i> .....	88
<i>Imagen 58 Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-C</i> .....	89
<i>Imagen 59 Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-Internet</i> .....	89
<i>Imagen 60 Prueba de traceroute desde el PC-C hacia R3</i> .....	89
<i>Imagen 61 Prueba de traceroute desde el R3 hacia el PC-C</i> .....	90

## INTRODUCCION

Las redes de datos son la base de muchos procesos que se llevan a cabo en cada segundo de cada día. Una red, es la unión de múltiples equipos, medios de transmisión, equipos terminales, protocolos, aplicaciones, entre otras cosas, las cuales se utilizan con el propósito de compartir información y recursos informáticos.

En la actualidad a través de una red funcionan varios servicios, esto es lo que se conoce como red convergente. En la presente practica de habilidades de redes CISCO, se implementan varios protocolos dentro de un mismo escenario de red.

En el presente documento se desarrollan paso a paso dos escenarios de red, en los cuales se implementan muchos protocolos de red, tales como: OSPF (Open Shortest Path First) el cual es un protocolo de enrutamiento dinámico muy utilizado en las redes actuales. RIP (Protocolo de Información de Enrutamiento), protocolo de enrutamiento dinámico con clase el cual está siendo reemplazado por otros protocolos actuales. NAT (Traducción de direcciones de Red), el cual es un protocolo para lograr que múltiples hosts de una red privada, se conecten hacia otras redes (como por ejemplo internet), a través de una o unas pocas direcciones IP. Se implementan protocolos de autenticación, tales como PAP (Password Authentication Protocol) y CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol), los cuales se implementan para mejorar la seguridad en los enlaces entre enrutadores. DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host), es un protocolo que tiene como su principal ventaja la asignación dinámica de los parámetros de direccionamiento IP (dirección IP, mascara de subred, puerta de enlace y DNS). ACL (Lista de Control de Acceso), lo cual es una forma de permitir o bloquear tráfico que fluye por los enrutadores y el cual, obedeciendo a políticas de una organización, mejora la seguridad y el funcionamiento de una red. VLAN (Redes Privadas Virtuales), técnica utilizada para segmentar la red, a través del protocolo 802.1q.

Además de lo anterior, se configuran algunos parámetros básicos que se recomienda implementar en todo tipo de redes y los cuales optimizan el funcionamiento y seguridad de una red, entre estos parámetros están: nombre de un host, password de todas las líneas, cifrado de contraseñas, password de enable, evitar el reenvío de dominios, emitir un mensaje de bienvenida a los equipos, bloquear la sesión de consola por inactividad, configurar direccionamiento IP, por nombrar algunos.

Todos los temas nombrados anteriormente, se implementan paso a paso a través de descripciones, capturas de pantalla y comandos, con el propósito de que el lector tenga una herramienta confiable y completa para realizar despliegue de protocolos en los equipos de redes CISCO



## EVALUACIÓN – PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA

### Descripción general de la prueba de habilidades

La evaluación denominada “Prueba de habilidades prácticas”, forma parte de las actividades evaluativas del Diplomado de Profundización CCNA, y busca identificar el grado de desarrollo de competencias y habilidades que fueron adquiridas a lo largo del diplomado. Lo esencial es poner a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas relacionados con diversos aspectos de Networking.

Para esta actividad, el estudiante dispone de cerca de dos semanas para realizar las tareas asignadas en cada uno de los **dos (2) escenarios propuestos**, acompañado de los respectivos procesos de documentación de la solución, correspondientes al registro de la configuración de cada uno de los dispositivos, la descripción detallada del paso a paso de cada una de las etapas realizadas durante su desarrollo, el registro de los procesos de verificación de conectividad mediante el uso de comandos **ping, traceroute, show ip route, entre otros**.

Teniendo en cuenta que la Prueba de habilidades está conformada por dos (2) escenarios, el estudiante deberá realizar el proceso de configuración de usando cualquiera de las siguientes herramientas: Packet Trace o GNS3.

## ESCENARIO 1

### Descripción del escenario propuesto para darle solución

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

### Topología de red

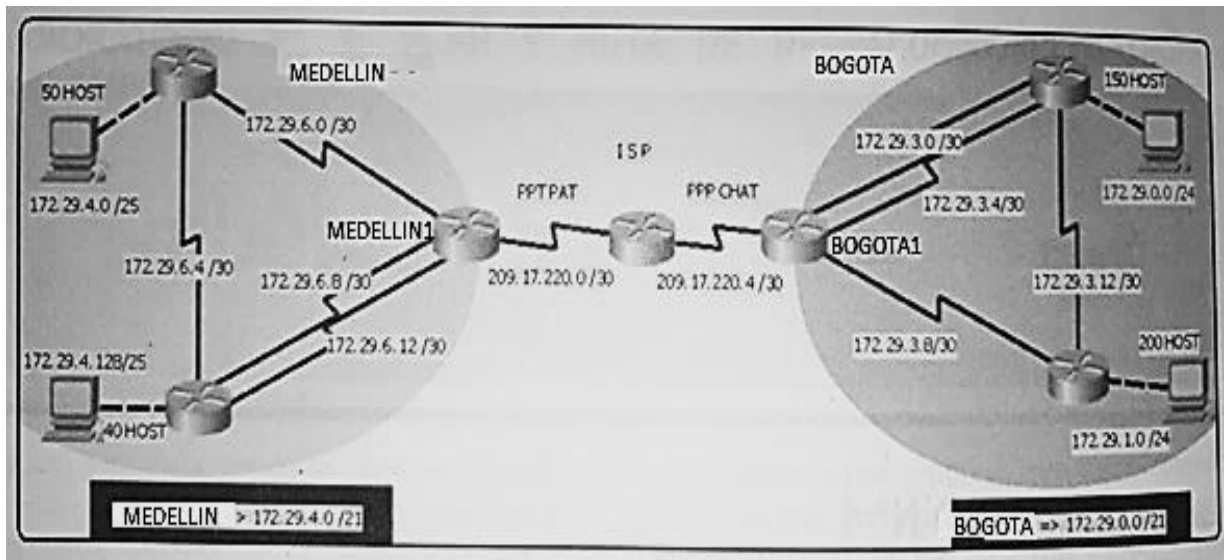


Imagen 1 Topología Escenario 1

## TRABAJOS A REALIZAR

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

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

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

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

## DESARROLLO ESCENARIO 1

### CONEXIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS

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

El router ha utilizar en la practica es un Cisco 1941, este router no cuenta con las interfaces seriales, como se muestra en la siguiente imagen. En la parte inferior de la imagen, se muestra la interfaz que se va a agregar, la cual tiene dos interfaces seriales:

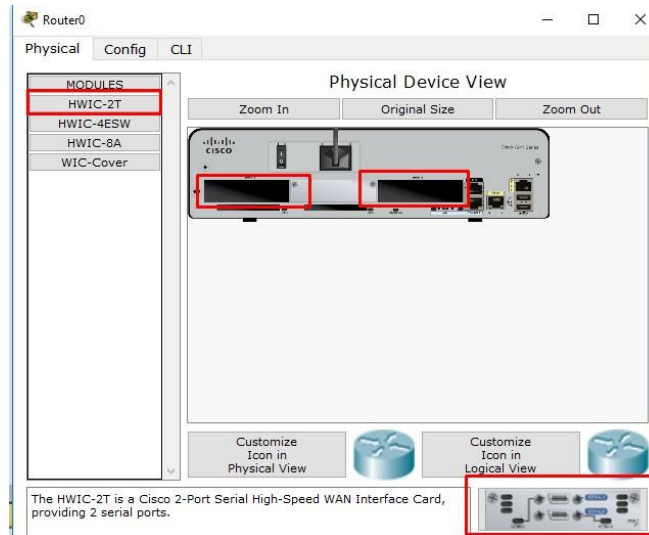


Imagen 2 Asignación de Interfaces Seriales

- Para la practica, se va a agregar dos interfaces dobles, como se puede ver en la siguiente imagen

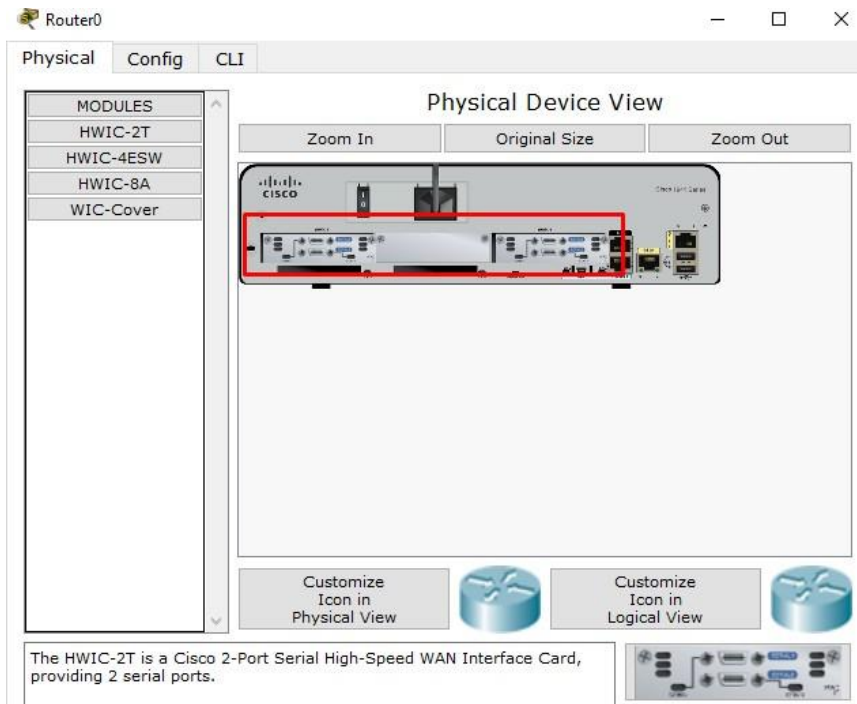


Imagen 3 Agregar dos interfaces dobles

- Se agregan los routers y equipos terminales necesarios para la práctica:

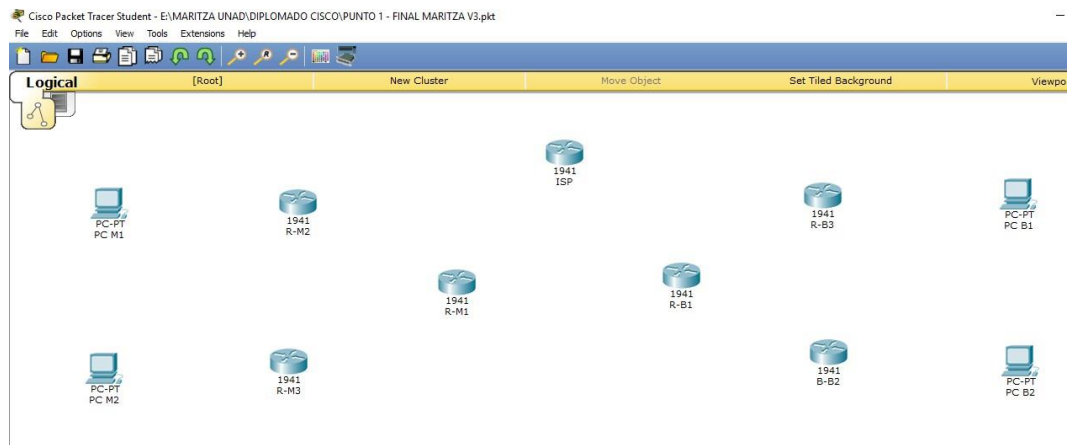


Imagen 4 - 7 Routers 1941 y 4 PCs Genericos

Se utilizan cables seriales para las uniones entre routers y cables cruzados para las conexiones entre routers y computadores. El diagrama inicial con sus respectivas conexiones:

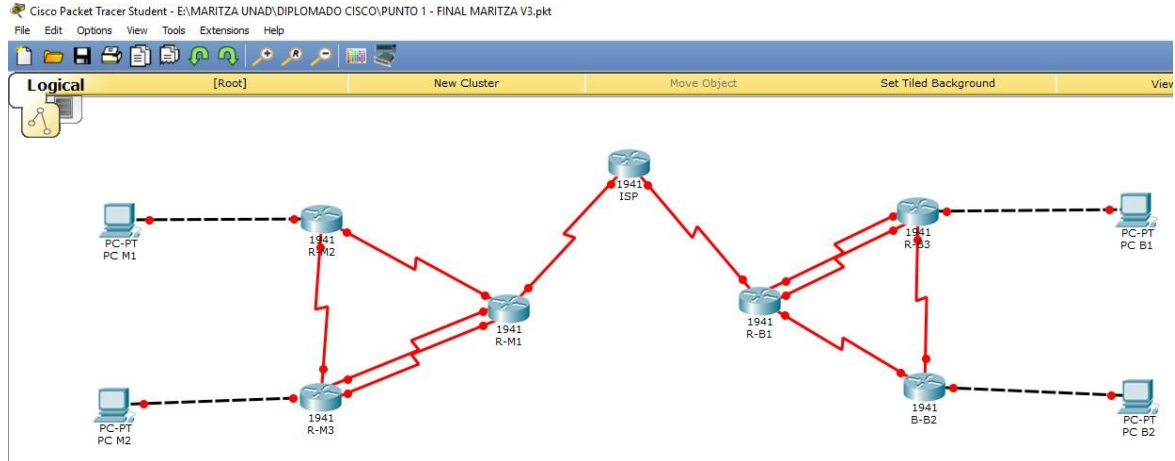


Imagen 5 Diagrama inicial con las conexiones

### TABLA DE DIRECCIONAMIENTO IP

Equipo	Interface	Direccionamiento IP	Máscara de subred	Gateway
<b>R-M1</b>	S0/0/0	172.29.6.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	172.29.6.10	255.255.255.252	N/A
	S0/1/0	209.17.220.1	255.255.255.252	N/A
	S0/1/1	172.29.6.14	255.255.255.252	N/A
<b>R-M2</b>	S 0/1/0	172.29.6.5	255.255.255.252	N/A
	S 0/0/0	172.29.6.1	255.255.255.252	N/A
	G 0/0	172.29.4.1	255.255.255.128	N/A
<b>R-M3</b>	S0/1/1	172.29.6.13	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	172.29.6.9	255.255.255.252	N/A
	S0/1/0	172.29.6.6	255.255.255.252	N/A
	G0/0	172.29.4.129	255.255.255.128	N/A
<b>R-B1</b>	S0/0/0	209.17.220.6	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	172.29.3.2	255.255.255.252	N/A
	S0/1/0	172.29.3.6	255.255.255.252	N/A
	S0/1/1	172.29.3.10	255.255.255.252	N/A
<b>R-B2</b>	S 0/1/1	172.29.3.9	255.255.255.252	N/A
	S 0/0/0	172.29.3.14	255.255.255.252	N/A
	G 0/0	172.29.1.1	255.255.255.0	N/A
<b>R-B3</b>	S0/0/0	172.29.3.13	255.255.255.252	N/A

	S0/0/1	172.29.3.1	255.255.255.252	N/A
	S0/1/0	172.29.3.5	255.255.255.252	N/A
	G0/0	172.29.0.1	255.255.255.0	N/A
<b>R-ISP</b>	S0/1/0	209.17.220.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/0	209.17.220.5	255.255.255.252	N/A
<b>PC-M1</b>	NIC	DHCP		
<b>PC-M2</b>	NIC	DHCP		
<b>PC-B1</b>	NIC	DHCP		
<b>PC-B2</b>	NIC	DHCP		

## CONFIGURACION INICIAL DE TODOS LOS ROUTERS

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

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

A continuacion, se muestra la configuracion inicial de cada uno de los enrutadores:

Tabla 1 Configuración inicial de todos los routers

ROUTER	CONFIGURACIÓN INICIAL
<b>R-B1</b>	<pre> Router&gt;enable Router#config t Router(config)#hostname R-B1 R-B1(config)#enable secret clase R-B1(config)#line console 0 R-B1(config-line)#password cisco R-B1(config-line)#login R-B1(config-line)#exec-timeout 5 0 R-B1(config-line)#line vty 0 15 R-B1(config-line)#password cisco R-B1(config-line)#login R-B1(config-line)#exit R-B1(config)#service password-encryption R-B1(config)#banner motd #Acceso restringido! # R-B1(config)# </pre>
<b>R-B2</b>	<pre> Router&gt;en Router#config te Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. </pre>

	<pre> Router(config)#hostname R-B2 R-B2(config)#enable secret clase R-B2(config)#line console 0 R-B2(config-line)#password cisco R-B2(config-line)#login R-B2(config-line)#exec-timeout 5 0 R-B2(config-line)#line vty 0 15 R-B2(config-line)#password cisco R-B2(config-line)#login R-B2(config-line)#exit R-B2(config)#service password-encryption R-B2(config)#banner motd #Acceso Restringido - R - B2# R-B2(config)#exit </pre>
<b>R-B3</b>	<pre> Router&gt;enable Router#config t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-B3 R-B3(config)#enable secret clase R-B3(config)#line console 0 R-B3(config-line)#password cisco R-B3(config-line)#login R-B3(config-line)#exec-timeout 5 0 R-B3(config-line)#line vty 0 15 R-B3(config-line)#password cisco R-B3(config-line)#login R-B3(config-line)#exit R-B3(config)#service password-encryption R-B3(config)#banner motd #Acceso restringido - R-B3!# R-B3(config)#exit </pre>
<b>R-M1</b>	<pre> Router&gt;en Router#config t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#hostname R-M1 R-M1(config)#enable secret clase R-M1(config)#line console 0 R-M1(config-line)#password cisco R-M1(config-line)#login R-M1(config-line)#exec-timeout 5 0 R-M1(config-line)#line vty 0 15 R-M1(config-line)#password cisco </pre>

	<pre> R-M1(config-line)#login R-M1(config-line)#exit R-M1(config)#service password-encryption R-M1(config)#banner motd #Acceso Restringido - R - M1# R-M1(config)#exit </pre>
<b>R-M2</b>	<pre> Router&gt;en Router#config t Router(config)#hostname R-M2 R-M2(config)#enable secret clase R-M2(config)#line console 0 R-M2(config-line)#password cisco R-M2(config-line)#login R-M2(config-line)#exec-timeout 5 0 R-M2(config-line)#line vty 0 15 R-M2(config-line)#password cisco R-M2(config-line)#login R-M2(config-line)#exit R-M2(config)#service password-encryption R-M2(config)#banner motd #Acceso Restringido - R - M2# R-M2(config)#exit </pre>
<b>R-M3</b>	<pre> Router&gt;en Router#config t Router(config)#hostname R-M3 R-M3(config)#enable secret clase R-M3(config)#line console 0 R-M3(config-line)#password cisco R-M3(config-line)#login R-M3(config-line)#exec-timeout 5 0 R-M3(config-line)#line vty 0 15 R-M3(config-line)#password cisco R-M3(config-line)#login R-M3(config-line)#exit R-M3(config)#service password-encryption R-M3(config)#banner motd #Acceso Restringido - R - M3# R-M3(config)#exit </pre>
<b>R-ISP</b>	<pre> Router&gt;en Router#config t Router(config)#hostname R-ISP </pre>



	<pre> R-ISP(config)#enable secret clase R-ISP(config)#line console 0 R-ISP(config-line)#password cisco R-ISP(config-line)#login R-ISP(config-line)#exec-timeout 5 0 R-ISP(config-line)#line vty 0 15 R-ISP(config-line)#password cisco R-ISP(config-line)#login R-ISP(config-line)#exit R-ISP(config)#service password-encryption R-ISP(config)#banner motd #Acceso Restringido - R - ISP# R-ISP(config)#exit </pre>
--	--

## ASIGNAR DIRECCIONAMIENTO IP A TODOS LOS ROUTERS

En la siguiente tabla, se pueden ver los comandos necesarios para la configuración de direccionamiento IP en cada uno de los enrutadores:

Tabla 2 Direccionamiento IP a todos los Routers

ROUTER	CONFIGURACIÓN
R – B1	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-B1 HACIA R-SIP</b></p> <pre> R-B1&gt;en Password: R-B1#config t R-B1(config)#interface serial 0/0/0 R-B1(config-if)#description ENLACE HACIA ISP R-B1(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252 R-B1(config-if)#clock rate 128000 R-B1(config-if)#no shutdown  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down R-B1(config-if)# </pre> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE PRINCIPAL R-B1 HACIA R-B3</b></p> <pre> R-B1#config t R-B1(config)#interface serial 0/0/1 R-B1(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252 R-B1(config-if)#description ENLACE PRINCIPAL HACIA R-B3 </pre>

	<p>R-B1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down R-B1(config-if)#</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE SECUNDARIO R-B1 HACIA R-B3</b></p> <p>R-B1#config t R-B1(config)#interface serial 0/1/0 R-B1(config-if)#description ENLACE SECUNDARIO HACIA R - B3 R-B1(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252 R-B1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-B1 HACIA R-B2</b></p> <p>R-B1(config)#interface serial 0/1/1 R-B1(config-if)#description ENLACE HACIA R - B2 R-B1(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252 R-B1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down</p>
R – B2	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-B2 HACIA R-B1</b></p> <p><b>R-B2(config)#interface serial 0/1/1</b> <b>R-B2(config-if)#description ENLACE HACIA R-B1</b> <b>R-B2(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252</b> <b>R-B2(config-if)#clock rate 128000</b> <b>R-B2(config-if)#no shutdown</b></p> <p><b>R-B2(config-if)#</b> <b>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to up</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-B2 HACIA R-B3</b></p> <p>R-B2(config-if)#interface serial 0/0/0 R-B2(config-if)#description ENLACE HACIA R-B3 R-B2(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252 R-B2(config-if)#clock rate 128000 R-B2(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down</p>

	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-B2 HACIA LA LAN DE 200 HOSTS</b></p> <pre>R-B2(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-B2(config-if)#description ENLACE HACIA LA LAN BOGOTA 200 HOST R-B2(config-if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0 R-B2(config-if)#no shutdown</pre> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</p>
R – B3	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE PRIMARIO R-B3 HACIA R-B1</b></p> <pre>R-B3(config)#interface serial 0/0/1 R-B3(config-if)#description ENLACE PRINCIPAL R-B3 HACIA R-B1 R-B3(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252 R-B3(config-if)#clock rate 128000 R-B3(config-if)#no shutdown</pre> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE SECUNDARIO R-B3 HACIA R-B1</b></p> <pre>R-B3(config-if)#interface serial 0/1/0 R-B3(config-if)#description ENLACE SECUNDARIO R-B3 HACIA R- B1 R-B3(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252 R-B3(config-if)#clock rate 128000 R-B3(config-if)#no shutdown</pre> <p>R-B3(config-if)#  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-B3 HACIA R-B2</b></p>

	<pre> R-B3(config-if)#interface serial 0/0/0 R-B3(config-if)#description ENLACE R-B3 HACIA R-B2 R-B3(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252 R-B3(config-if)#no shutdown  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up  <b>ENLACE R-B3 HACIA LA LAN DE 150 HOSTS</b>  R-B3(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-B3(config-if)#description ENLACE R-B3 HACIA LA LAN DE 150 HOSTS R-B3(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.255.0 R-B3(config-if)#no shutdown  R-B3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up </pre>
R – M1	<pre> <b>ENLACE R-M1 HACIA R-ISP</b>  R-M1(config)#interface serial 0/1/0 R-M1(config-if)#description ENLACE R-M1 HACIA R-ISP R-M1(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252 R-M1(config-if)#clock rate 128000 R-M1(config-if)#no shutdown  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down  <b>ENLACE PRINCIPAL R-M1 HACIA R-M2</b>  R-M1(config-if)#interface serial 0/0/0 R-M1(config-if)#description ENLACE PRINCIPAL R-M1 HACIA R-M2 R-M1(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252 R-M1(config-if)#no shutdown  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down </pre>

	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE SECUNDARIO R-M1 HACIA R-M2</b></p> <p>R-M1(config-if)#interface serial 0/0/1  R-M1(config-if)#description ENLACE SECUNDARIO R-M1 HACIA R-M2  R-M1(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252  R-M1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-M1 HACIA R-M3</b></p> <p>R-M1(config-if)#interface serial 0/1/1  R-M1(config-if)#description ENLACE R-M1 HACIA R-M3  R-M1(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252  R-M1(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down</p>
R – M2	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-M2 HACIA R-M1</b></p> <p>R-M2#config t  R-M2(config)#interface serial 0/0/0  R-M2(config-if)#description ENLACE R-M2 HACIA R-M1  R-M2(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252  R-M2(config-if)#clock rate 128000  R-M2(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-M2 HACIA R-M3</b></p> <p>R-M2(config-if)#interface serial 0/1/0  R-M2(config-if)#description ENLACE R-M2 HACIA R-M3  R-M2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252  R-M2(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down</p>

	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-M2 HACIA LA LAN DE 50 HOSTS</b></p> <pre>R-M2(config-if)#interface gigabitethernet 0/0 R-M2(config-if)#description ENLACE R-M2 HACIA LA LAN DE 50 HOSTS R-M2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128 R-M2(config-if)#no shutdown  R-M2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</pre>
R – M3	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE PRIMARIO R-M3 HACIA R-M1</b></p> <pre>R-M3#config t R-M3(config)#interface serial 0/0/1 R-M3(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252 R-M3(config-if)#clock rate 128000 R-M3(config-if)#description ENLACE PRIMARIO R-M3 HACIA R-M1 R-M3(config-if)#no shutdown  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up R-M3(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up</pre> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE SECUNDARIO R-M3 HACIA R-M1</b></p> <pre>R-M3(config-if)#interface serial 0/1/1 R-M3(config-if)#description ENLACE SECUNDARIO R-M3 HACIA R- M1 R-M3(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252 R-M3(config-if)#clock rate 128000 R-M3(config-if)#no shutdown  R-M3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/1, changed state to up</pre>

	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-M3 HACIA R-M2</b></p> <p>R-M3(config-if)#interface serial 0/1/0  R-M3(config-if)#description ENLACE R-M3 HACIA R-M2  R-M3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252  R-M3(config-if)#clock rate 128000  R-M3(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-M3 HACIA LA LAN DE 40 HOSTS</b></p> <p>R-M3(config-if)#interface gigabitethernet 0/0  R-M3(config-if)#description ENLACE R-M3 HACIA LA LAN DE 40 HOSTS  R-M3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128  R-M3(config-if)#no shutdown</p> <p>%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up</p>
R – ISP	<p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-ISP HACIA R-M1</b></p> <p>R-ISP(config)#interface serial 0/1/0  R-ISP(config-if)#description ENLACE ISP HACIA R-M1  R-ISP(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252  R-ISP(config-if)#no shutdown</p> <p>R-ISP(config-if)#  %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up  R-ISP(config-if)#interface serial 0/1/0  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up</p> <p style="text-align: center;"><b>ENLACE R-ISP HACIA R-B1</b></p> <p>R-ISP(config-if)#interface serial 0/0/0  R-ISP(config-if)#description ENLACE R-ISP HACIA R-B1  R-ISP(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252</p>

	<pre>R-ISP(config-if)#no shutdown  R-ISP(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up</pre>
--	---

## PARTE 1: CONFIGURACIÓN DEL ENRUTAMIENTO

**a. Configurar el enrutamiento en la red usando el protocolo RIP versión 2, declare la red principal, desactive la sumalización automática.**

En la siguiente tabla, se muestran los comandos necesarios para la configuración de RIPv2, declarar la red principal y desactivar la sumalización:

Tabla 3 Configuración del enrutamiento con el protocolo RIP versión 2

<b>ROUTER R-M1</b>
<pre>R-M1#config t R-M1(config)#router rip R-M1(config-router)#version 2 R-M1(config-router)#no auto-summary R-M1(config-router)#network 172.29.6.0 R-M1(config-router)#network 172.29.6.8</pre>
<b>ROUTER R-M2</b>
<pre>R-M2#config t R-M2(config)#router rip R-M2(config-router)#version 2 R-M2(config-router)#no auto-summary R-M2(config-router)#network 172.29.6.0 R-M2(config-router)#network 172.29.6.4</pre>
<b>ROUTER R-M3</b>
<pre>R-M3#config t R-M3(config)#router rip R-M3(config-router)#version 2 R-M3(config-router)#no auto-summary R-M3(config-router)#network 172.29.6.8</pre>



R-M3(config-router)#network 172.29.6.4
<b>ROUTER R-B1</b>
R-B1#config t R-B1(config)#router rip R-B1(config-router)#version 2 R-B1(config-router)#no auto-summary R-B1(config-router)#network 172.29.3.0 R-B1(config-router)#network 172.29.3.8
<b>ROUTER R-B2</b>
R-B2#config t R-B2(config)#router rip R-B2(config-router)#version 2 R-B2(config-router)#no auto-summary R-B2(config-router)#network 172.29.3.8 R-B2(config-router)#network 172.29.3.12
<b>ROUTER R-B3</b>
R-B3#config t R-B3(config)#router rip R-B3(config-router)#version 2 R-B3(config-router)#no auto-summary R-B3(config-router)#network 172.29.3.0 R-B3(config-router)#network 172.29.3.12

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

En la siguiente tabla se muestran los comandos necesarios para configurar el enrutamiento por defecto hacia el ISP y también la redistribución de la ruta por defecto hacia el interior de la red RIP.

Tabla 4 Publicaciones de RIP en cada Router

<b>ROUTER R-B1</b>
R-B1#config t

<pre>R-B1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.2 R-B1(config)#router rip R-B1(config-router)#default-information originate</pre>
<b>ROUTER R-M1</b>
<pre>R-M1#config t R-M1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.5 R-M1(config)#router rip R-M1(config-router)#default-information originate</pre>

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

En la siguiente tabla, se muestran las dos rutas estáticas para llegar a las subredes de Medellín y Bogotá respectivamente, se utiliza /22 como máscara de subred, debido a que todas las rutas internas de estas dos sucursales, se pueden resumir dentro de una máscara /22, lo cual es más optimo

Tabla 5 Configuración de rutas estáticas en ISP

<b>ROUTER R-ISP</b>
<pre>R-ISP#config t R-ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 209.17.220.1 R-ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 209.17.220.6 R-ISP(config)#</pre>

## PARTE 2: TABLA DE ENRUTAMIENTO.

**a. Verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.**

Tabla 6 Comprobación de las redes y sus rutas

<b>ROUTER R-B1</b>
<pre>R-B1#show ip route  Gateway of last resort is not set</pre>

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks  
R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:18, Serial0/0/1  
    [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:18, Serial0/1/0  
R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/1/1  
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1  
L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/1  
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0  
L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0  
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1  
L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1  
R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:18, Serial0/0/1  
    [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:18, Serial0/1/0  
    [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/1/1  
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0  
L 209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0

#### **RB-2**

R-B2#show ip route

Gateway of last resort is 172.29.3.10 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks  
R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0  
C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
R 172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0  
    [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1  
R 172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0  
    [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1  
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1  
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/1/1  
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0  
L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0  
R\* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1

#### **R-B3**

R-B3#show ip route

Gateway of last resort is 172.29.3.2 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks

```
C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:13, Serial0/0/0
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
R 172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:12, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:12, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:13, Serial0/0/0
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:12, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:12, Serial0/1/0
```

### R-M1

```
R-M1#show ip route
```

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

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:22, Serial0/0/0
R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:22, Serial0/1/1
    [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:22, Serial0/0/1
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
R 172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:22, Serial0/1/1
    [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:22, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:22, Serial0/0/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/1
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

### R-M2

```
R-M2#show ip route
```

```
Gateway of last resort is 172.29.6.2 to network 0.0.0.0
```

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
R 172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0
R 172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0
```

### R-M3

```
R-M3#show ip route
```

```
Gateway of last resort is 172.29.6.10 to network 0.0.0.0
```

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:23, Serial0/1/0
C 172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:23, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:28, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:28, Serial0/1/1
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/1
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:28, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:28, Serial0/1/1
```

### R-ISP

```
R-ISP#show ip route
```

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

```
172.29.0.0/22 is subnetted, 2 subnets
S 172.29.0.0/22 [1/0] via 209.17.220.6
```

```

S 172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.1
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

**b.Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.**

En la siguiente tabla, se pueden evidenciar resaltadas en color rojo y azul, las rutas redundantes de cada router, evidenciando el balanceo de carga de cada uno de ellos, en la parte final de cada fila, está la descripción de cada ruta redundante:

Tabla 7 Rutas redundantes de cada router

<b>ROUTER R-B1</b>
<pre> R-B1#show ip route  172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:18, Serial0/0/1     [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:18, Serial0/1/0 R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/1/1 C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0 C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1 R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:18, Serial0/0/1     [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:18, Serial0/1/0     [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/1/1 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0  En rojo, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-B1 hasta la red 172.29.0.0/24, la cual está conectada a la LAN de R-B3  En azul, se puede ver las tres rutas disponibles para llegar desde el R-B1 hasta la red 172.29.3.12/30 </pre>

## RB-2

R-B2#show ip route

Gateway of last resort is 172.29.3.10 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks

R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0

C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0

L 172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

R 172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0  
[120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1

R 172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0  
[120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1

C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1

L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/1/1

C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0

L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0

R\* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1

En rojo, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-B2 hasta la red 172.29.3.0/24

En azul, se puede ver las tres rutas disponibles para llegar desde el R-B2 hasta la red 172.29.3.4/30

## R-B3

R-B3#show ip route

Gateway of last resort is 172.29.3.2 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks

C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0

L 172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:13, Serial0/0/0

C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1

L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1

C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0

L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0

R 172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:12, Serial0/0/1  
[120/1] via 172.29.3.6, 00:00:12, Serial0/1/0  
[120/1] via 172.29.3.14, 00:00:13, Serial0/0/0

C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0

```
L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:12, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:12, Serial0/1/0
```

En rojo, se puede ver las tres rutas disponibles para llegar desde el R-B3 hasta la red 172.29.3.8/24

En azul, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-B3 hasta 0.0.0.0/0 ruta por defecto

### R-M1

```
R-M1#show ip route
```

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

```
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:22, Serial0/0/0
R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:22, Serial0/1/1
    [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:22, Serial0/0/1
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
R 172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:22, Serial0/1/1
    [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:22, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:22, Serial0/0/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/1
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
```

En rojo, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-M1 hasta la red 172.29.3.128/25, la cual está conectada a la LAN de R-M2

En azul, se puede ver las tres rutas disponibles para llegar desde el R-M1 hasta la red 172.29.6.4/30

### R-M2

```
R-M2#show ip route
```

```
Gateway of last resort is 172.29.6.2 to network 0.0.0.0
```



```

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
R 172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0
R 172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0

```

En rojo, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-M2 hasta la red 172.29.6.8/30

En azul, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-M2 hasta la red 172.29.6.12/30

### R-M3

```
R-M3#show ip route
```

```
Gateway of last resort is 172.29.6.10 to network 0.0.0.0
```

```

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:23, Serial0/1/0
C 172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:23, Serial0/1/0
    [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:28, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:28, Serial0/1/1
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/1
R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:28, Serial0/0/1
    [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:28, Serial0/1/1

```

En rojo, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-M3 hasta la red 172.29.6.0/30

En azul, se puede ver las dos rutas disponibles para llegar desde el R-M3 hasta la red 0.0.0.0/0 ruta por defecto.

**c.Obsérvese en los routers Bogotá1 y Medellín1 cierta similitud por su ubicación, por tener dos enlaces de conexión hacia otro router y por la ruta por defecto que manejan.**

En la siguientes tres tablas se marcan las similitudes encontradas entre enrutadores pares, al final de la tabla se describen sus semejanzas:

Tabla 8 Similitud entre Router Bogota1 y Medellin1

R-M1	R-B1
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:22, Serial0/0/0 R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:22, Serial0/1/1 [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:22, Serial0/0/1 C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0 <b>R 172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:22, Serial0/1/1</b> <b>    [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:22, Serial0/0/1</b> <b>    [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:22, Serial0/0/0</b> C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/1 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0	172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:18, Serial0/0/1 [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:18, Serial0/1/0 R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/1/1 C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0 C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1 <b>R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:18, Serial0/0/1</b> <b>    [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:18, Serial0/1/0</b> <b>    [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:25, Serial0/1/1</b> 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0

Tienen las rutas similares, en este caso, se resaltan en color rojo las tres rutas disponibles para alcanzar la ruta que une a R-M2 con R-M3 o R-B2 con R-B3.

**d.Los routers Medellín2 y Bogotá2 también presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante RIP.**

Tabla 9 Redes conectadas directamente entre router Medellin2 y Bogota2

R-M2	R-B2
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 <b>R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0</b> C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/0 C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/1/0	172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks <b>R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0</b> C 172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 <b>R 172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0</b> <b>    [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1</b> <b>R 172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:13, Serial0/0/0</b> <b>    [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1</b>

R 172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0 R 172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:25, Serial0/1/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0 R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:25, Serial0/0/0	C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/1/1 C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0 R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:12, Serial0/1/1
---	---

Se resaltan las redes recibidas mediante RIP

**e. Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto.**

Tabla 10 Visualización de rutas redundantes

R-M2	R-B2
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:23, Serial0/1/0 C 172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.4.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 R 172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:23, Serial0/1/0 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:28, Serial0/0/1 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:28, Serial0/1/1 C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0 C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1 L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/1 R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:28, Serial0/0/1 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:28, Serial0/1/1	172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks C 172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0 L 172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0 R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:13, Serial0/0/0 C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1 C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0 R 172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:12, Serial0/0/1 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:12, Serial0/1/0 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:13, Serial0/0/0 C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0 R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:12, Serial0/0/1 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:12, Serial0/1/0

Se muestra la ruta por defecto de cada uno de los routers

**f. El router ISP solo debe indicar sus rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas.**

En la siguiente tabla, en color rojo se resaltan las rutas estáticas de cada router:

Tabla 11 Rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas en R-ISP

R-ISP
172.29.0.0/22 is subnetted, 2 subnets S 172.29.0.0/22 [1/0] via 209.17.220.6 S 172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.1 209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0 L 209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/1/0 C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0 L 209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/0

**PARTE 3: DESHABILITAR LA PROPAGACIÓN DEL PROTOCOLO RIP.**

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

Tabla 12 Interfaces de cada Router

<b>ROUTER</b>	<b>INTERFAZ</b>
<b>Bogota1</b>	SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0; SERIAL0/1/1
<b>Bogota2</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
<b>Bogota3</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
<b>Medellín1</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
<b>Medellín2</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
<b>Medellín3</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
<b>ISP</b>	No lo requiere

En la siguiente tabla se habilita la interfaz pasiva en las interfaces que no se relacionan en la anterior tabla:

Tabla 13 habilitar interfaces pasiva

<b>ROUTER</b>	<b>INTERFAZ PASIVA</b>	<b>COMANDO</b>
<b>R-B1</b>	S0/0/0	R-B1#config t R-B1(config)#router rip R-B1(config-router)#passive-interface s0/0/0 R-B1(config-router)#end
<b>R-B2</b>	G0/0	R-B2#config t R-B2(config)#router rip R-B2(config-router)#passive-interface g0/0 R-B2(config-router)#end
<b>R-B3</b>	G0/0	R-B3#config t

		R-B3(config)#router rip R-B3(config-router)#passive-interface g0/0 R-B3(config-router)#end
<b>R-M1</b>	S0/1/0	R-M1#config t R-M1(config)#router rip R-M1(config-router)#passive-interface s0/1/0 R-M1(config-router)#end
<b>R-M2</b>	G0/0	R-M2#config t R-M2(config)#router rip R-M2(config-router)#passive-interface g0/0 R-M2(config-router)#end
<b>R-M3</b>	G0/0	R-M3#config t R-M3(config)#router rip R-M3(config-router)#passive-interface g0/0
<b>R-ISP</b>	No lo requiere	



**R-M1**

```
R-M1#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
1. R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:23, Serial0/0/0
2. R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:24, Serial0/1/1
   [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:24, Serial0/0/1
3. R 172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:24, Serial0/1/1
   [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:24, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:23, Serial0/0/0
```

1. Para alcanzar la red 172.29.4.0 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.1, por la interface serial 0/0/0
2. Para alcanzar la red 172.29.4.128 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.13, por la interface serial 0/1/1 y también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.9, por la interfaz serial 0/0/1
3. Para alcanzar la red 172.29.6.4 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.13, por la interface serial 0/1/1 y también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.9, por la interfaz serial 0/0/1, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.1, por la interfaz serial 0/0/0

**R-M2**

```
R-M2#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
1. R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/1/0
2. R 172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:22, Serial0/0/0
3. R 172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:22, Serial0/0/0
4. R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:22, Serial0/0/0
```

1. Para alcanzar la red 172.29.4.128 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.6, por la interface serial 0/1/0
2. Para alcanzar la red 172.29.6.8 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.6, por la interface serial 0/0/0, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.2, por la interfaz serial 0/0/0
3. Para alcanzar la red 172.29.6.12 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.6, por la interface serial 0/1/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.2, por la interfaz serial 0/0/0
4. Para alcanzar la red 0.0.0.0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.2, por la interface serial 0/0/0

**R-M3**

```

R-M3#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
1. R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:15, Serial0/1/0
2. R 172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:15, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:27, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:27, Serial0/1/1
3.R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:27, Serial0/0/1
4.R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:27, Serial0/1/1

```

1. Para alcanzar la red 172.29.4.0 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.5, por la interface serial 0/1/0
2. Para alcanzar la red 172.29.6.0 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.5, por la interface serial 0/1/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.10, por la interfaz serial 0/0/1, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.14, por la interfaz serial 0/1/1
3. Para alcanzar la red 0.0.0.0, con la máscara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.10, por la interface serial 0/0/1
4. Para alcanzar la red 0.0.0.0, con la máscara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.14, por la interface serial 0/1/1

### R-B1

```

R-B1#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
1. R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:15, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:15, Serial0/1/0
2. R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:20, Serial0/1/1
3. R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:15, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:15, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:20, Serial0/1/1

```

1. Para alcanzar la red 172.29.0.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.1, por la interface serial 0/0/1, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.5, por la interfaz serial 0/1/0
2. Para alcanzar la red 172.29.1.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.9, por la interface serial 0/1/1
3. Para alcanzar la red 172.29.3.12 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.1, por la interface serial 0/0/1, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.5, por la



interface serial 0/1/0, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.9, por la interface serial 0/1/1

### R-B2

```
R-B2#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
1. R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/0/0
2. R 172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/0/0
   [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:13, Serial0/1/1
3. R 172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/0/0
   [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:13, Serial0/1/1
4. R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:13, Serial0/1/1
```

1. Para alcanzar la red 172.29.0.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.13, por la interface serial 0/0/0
2. Para alcanzar la red 172.29.3.0 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.13, por la interface serial 0/0/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.10, por la interface serial 0/1/1
3. Para alcanzar la red 172.29.3.4 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.13, por la interface serial 0/0/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.10, por la interface serial 0/1/1
4. Para alcanzar la red 0.0.0.0 con mascara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.10, por la interface serial 0/1/1

### R-B3

```
R-B3#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
1. R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:24, Serial0/0/0
2. R 172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:01, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:01, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:24, Serial0/0/0
3.R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:01, Serial0/0/1
4.R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:01, Serial0/1/0
```

1. Para alcanzar la red 172.29.1.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.14, por la interface serial 0/0/0
2. Para alcanzar la red 172.29.3.8 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.2, por la interface serial 0/0/1, también es posible

- llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.6, por la interface serial 0/1/0, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.14, por la interface serial 0/0/0
3. Para alcanzar la red 0.0.0.0 con mascara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.6, por la interface serial 0/1/0

#### **PARTE 4: VERIFICACIÓN DEL PROTOCOLO RIP.**

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

##### **Passive - Interface**

Esta opción es configurada con el propósito de evitar que los routers (en este caso Bogotá 1 y Medellín 1), eviten propagar las consultas y respuestas emitidas por el protocolo RIP hacia el ROUTER ISP, esto se hace con el fin de mejorar la seguridad, ya que otras personas que están por fuera de las dos redes, reciban información de las redes internas, además, optimiza el procesamiento de los routers, evitando la emisión y, por ende, carga adicional hacia las interfaces pasivas. Sin embargo, la red de la interfaz configurada como pasiva, se emite hacia consultas de otras interfaces aledañas.

##### **RIP Versión 2**

RIP versión 2 (RIPv2) se utiliza para enrutar direcciones IPv4 en redes pequeñas. RIPv2 es un protocolo de routing vector distancia sin clase, según la definición de RFC 1723. Debido a que RIPv2 es un protocolo de routing sin clase, las máscaras de subred se incluyen en las actualizaciones de routing. De manera predeterminada, RIPv2 resume automáticamente las redes en los límites de redes principales. Cuando se deshabilita la sumarización automática, RIPv2 ya no resume las redes a su dirección con clase en routers fronterizos

Tomado de: [https://www.academia.edu/8743492/laboratorio\\_ccna\\_ripv2](https://www.academia.edu/8743492/laboratorio_ccna_ripv2)

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

En la siguiente tabla se muestra la documentación de la cada ruta de RIP de cada uno de los router, la R al inicio de cada router indica que la ruta fue aprendida por RIP. Al final de cada fila, se explica en detalle cada ruta RIP.

Tabla 14 Ruta de RIP de cada Router

<b>R-M1</b>
<p>R-M1#show ip route rip</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks</p> <p>1. R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:23, Serial0/0/0</p> <p>2. R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:24, Serial0/1/1 [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:24, Serial0/0/1</p> <p>3. R 172.29.6.4/30 [120/1] via 172.29.6.13, 00:00:24, Serial0/1/1 [120/1] via 172.29.6.9, 00:00:24, Serial0/0/1 [120/1] via 172.29.6.1, 00:00:23, Serial0/0/0</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para alcanzar la red 172.29.4.0 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.1, por la interface serial 0/0/0</li> <li>2. Para alcanzar la red 172.29.4.128 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.13, por la interface serial 0/1/1 y también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.9, por la interfaz serial 0/0/1</li> <li>3. Para alcanzar la red 172.29.6.4 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.13, por la interface serial 0/1/1 y también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.9, por la interfaz serial 0/0/1, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.1, por la interfaz serial 0/0/0</li> </ol>
<b>R-M2</b>
<p>R-M2#show ip route rip</p> <p>172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks</p> <p>1. R 172.29.4.128/25 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/1/0</p> <p>2. R 172.29.6.8/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/1/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:22, Serial0/0/0</p> <p>3. R 172.29.6.12/30 [120/1] via 172.29.6.6, 00:00:28, Serial0/1/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:22, Serial0/0/0</p> <p>4. R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.2, 00:00:22, Serial0/0/0</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para alcanzar la red 172.29.4.128 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.6, por la interface serial 0/1/0</li> <li>2. Para alcanzar la red 172.29.6.8 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.6, por la interface serial 0/0/0, además</li> </ol>

es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.2, por la interfaz serial 0/0/0

3. Para alcanzar la red 172.29.6.12 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.6, por la interface serial 0/1/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.2, por la interfaz serial 0/0/0
4. Para alcanzar la red 0.0.0.0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.2, por la interface serial 0/0/0

### R-M3

```
R-M3#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
1. R 172.29.4.0/25 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:15, Serial0/1/0
2. R 172.29.6.0/30 [120/1] via 172.29.6.5, 00:00:15, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:27, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:27, Serial0/1/1
3.R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.10, 00:00:27, Serial0/0/1
4.R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.6.14, 00:00:27, Serial0/1/1
```

1. Para alcanzar la red 172.29.4.0 con mascara /25, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.5, por la interface serial 0/1/0
2. Para alcanzar la red 172.29.6.0 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.5, por la interface serial 0/1/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.10, por la interfaz serial 0/0/1, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.6.14, por la interfaz serial 0/1/1
3. Para alcanzar la red 0.0.0.0, con la máscara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.10, por la interface serial 0/0/1
4. Para alcanzar la red 0.0.0.0, con la máscara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.6.14, por la interface serial 0/1/1

### R-B1

```
R-B1#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
1. R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:15, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:15, Serial0/1/0
2. R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:20, Serial0/1/1
3. R 172.29.3.12/30 [120/1] via 172.29.3.1, 00:00:15, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.3.5, 00:00:15, Serial0/1/0
   [120/1] via 172.29.3.9, 00:00:20, Serial0/1/1
```

1. Para alcanzar la red 172.29.0.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.1, por la interface serial 0/0/1, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.5, por la interfaz serial 0/1/0
2. Para alcanzar la red 172.29.1.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.9, por la interface serial 0/1/1
3. Para alcanzar la red 172.29.3.12 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.1, por la interface serial 0/0/1, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.5, por la interface serial 0/1/0, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.9, por la interface serial 0/1/1

### **R-B2**

```
R-B2#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
1. R 172.29.0.0/24 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/0/0
2. R 172.29.3.0/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/0/0
   [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:13, Serial0/1/1
3. R 172.29.3.4/30 [120/1] via 172.29.3.13, 00:00:03, Serial0/0/0
   [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:13, Serial0/1/1
4. R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.10, 00:00:13, Serial0/1/1
```

1. Para alcanzar la red 172.29.0.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.13, por la interface serial 0/0/0
2. Para alcanzar la red 172.29.3.0 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.13, por la interface serial 0/0/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.10, por la interface serial 0/1/1
3. Para alcanzar la red 172.29.3.4 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.13, por la interface serial 0/0/0, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.10, por la interface serial 0/1/1
4. Para alcanzar la red 0.0.0.0 con mascara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.10, por la interface serial 0/1/1

### **R-B3**

```
R-B3#show ip route rip
172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
1. R 172.29.1.0/24 [120/1] via 172.29.3.14, 00:00:24, Serial0/0/0
2. R 172.29.3.8/30 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:01, Serial0/0/1
   [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:01, Serial0/1/0
```

[120/1] via 172.29.3.14, 00:00:24, Serial0/0/0  
3.R\* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.2, 00:00:01, Serial0/0/1  
4.R\* 0.0.0.0/0 [120/1] via 172.29.3.6, 00:00:01, Serial0/1/0

1. Para alcanzar la red 172.29.1.0 con mascara /24, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.14, por la interface serial 0/0/0
2. Para alcanzar la red 172.29.3.8 con mascara /30, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.2, por la interface serial 0/0/1, también es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.6, por la interface serial 0/1/0, además es posible llegar a la misma red con el siguiente salto 172.29.3.14, por la interface serial 0/0/0
3. Para alcanzar la red 0.0.0.0 con mascara /0, se debe llevar los paquetes al siguiente salto 172.29.3.6, por la interface serial 0/1/0

## PARTE 5: CONFIGURAR ENCAPSULAMIENTO Y AUTENTICACIÓN PPP.

### a. Según la topología se requiere que el enlace Medellín1 con ISP sea configurado con autenticación PAP

Para realizar la autenticación PAP, se debe proceder de la siguiente forma:

1. En ambos extremos, se crea un usuario con su password, el cual se va a enviar al router con el cual se va a emparejar. En este caso se van a crear los siguientes usuarios:

Tabla 15 Asignación del nombre y password

Router	Comando para crear el usuario y su password
R-M1	R-M1(config)#username R-ISP password cisco
R-ISP	R-ISP(config)#username R-M1 password cisco

Nota: se recomienda crear el nombre de usuario con el mismo nombre del router contrario o con el cual se va a emparejar el router origen.

2. Se ingresa a la interfaz de salida y se habilita la autenticación PPP

Tabla 16 Habilitar autenticación PPP

Router	Comandos
R-M1	R-M1(config)#interface serial 0/1/0 R-M1(config-if)#encapsulation ppp R-M1(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up
R-ISP	R-ISP(config)#interface serial 0/1/0 R-ISP(config-if)#encapsulation ppp R-ISP(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to down

Las interfaces cambian a estado down, esperando el emparejamiento

3. Se envía el usuario creado y el password hacia el router destino

Tabla 17 envío de Password y usuario al Router

Router	Comandos
R-M1	R-M1(config-if)#ppp pap sent-username R-M1 password cisco
R-ISP	R-ISP(config-if)#ppp pap sent-username R-ISP password cisco

- Se comprueba que exista comunicación entre los dos routers, a través del comando ping:

Tabla 18 Comunicación de Routers

Router	Comandos
R-M1	<pre>R-M1#ping 209.17.220.2 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/7/22 ms</pre> <p>Imagen 6 Comandos R-M1</p>
R-ISP	<pre>R-ISP#ping 209.17.220.1 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.1, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/7/24 ms</pre> <p>Imagen 7 Comandos R-ISP</p>

**b. El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAP.**

- Se crean los usuarios, de la misma forma que la autenticación PAP

Tabla 19 Autenticación PAP

Router	Comando para crear el usuario y su password
R-B1	R-B1(config)#username R-ISP password cisco
R-ISP	R-ISP(config)#username R-B1 password cisco

- Se ingresa a la interfaz de salida y se habilita la autenticación PPP

Tabla 20 Autenticación PPP

Router	Comandos
R-M1	<pre>R-B1(config)#interface serial 0/0/0 R-B1(config-if)#encapsulation ppp</pre>



	R-B1(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down
R-ISP	R-ISP(config)#interface serial 0/0/0 R-ISP(config-if)#encapsulation ppp R-ISP(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up

Las interfaces cambian a estado down, esperando el emparejamiento

3. Se activa la autenticación CHAP dentro de cada interface

Tabla 21 Activación de autenticación CHAP

Router	Comandos
R-M1	R-B1(config-if)#ppp authentication chap R-B1(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up
R-ISP	R-ISP(config-if)#ppp authentication chap R-ISP(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to down  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up

4. Se comprueba que exista comunicación entre los dos routers, a través del comando ping:

Tabla 22 Comunicación de routers por medio de ping

Router	Comandos
--------	----------

R-M1	<pre>R-B1#ping 209.17.220.5  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.5, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/6/11 ms</pre> <p style="text-align: center;"><b>Imagen 8 Ping R-M1 a IP 209.17.220.5</b></p>
R-ISP	<pre>R-ISP#ping 209.17.220.6  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.6, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/10 ms</pre> <p style="text-align: center;"><b>Imagen 9 Ping a IP 209.17.220.6 R-ISP</b></p>

## PARTE 6: CONFIGURACIÓN DE PAT.

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

### CONFIGURACIÓN DE NAT EN EL ROUTER R-B1

- Se crea el NAT Access list (list 1), la cual únicamente permitirá la salida a las direcciones IP de las LAN de Bogotá:

```
R-B1(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.3.255
```

- Se enlaza la lista de acceso con la interface de salida, y se especifica que utilice PAT (traducción de direcciones de puerto) o NAT con sobrecarga (overload)

```
R-B1(config)#ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/0 overload
```

- Se ingresa la interface de salida

```
R-B1(config)#interface serial 0/0/0  
R-B1(config-if)#ip nat outside
```

- Se ingresa las interfaces de entrada

```
R-B1(config-if)#interface serial 0/0/1  
R-B1(config-if)#ip nat inside  
R-B1(config-if)#interface serial 0/1/0  
R-B1(config-if)#ip nat inside  
R-B1(config-if)#interface serial 0/1/1  
R-B1(config-if)#ip nat inside
```

### CONFIGURACIÓN DE NAT EN EL ROUTER R-M1

- Se crea el NAT Access list (list 1), la cual únicamente permitirá la salida a las direcciones IP de las LAN de Medellín:

```
R-M1(config)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.3.255
```

- Se enlaza la lista de acceso con la interface de salida, y se especifica que utilice PAT (traducción de direcciones de puerto) o NAT con sobrecarga (overload)

**R-M1(config)#ip nat inside source list 1 interface serial 0/1/0 overload**

- Se ingresa la interface de salida

```
R-M1(config)#interface serial 0/1/0
R-M1(config-if)#ip nat outside
```

- Se ingresa las interfaces de entrada

```
R-M1(config)#interface serial 0/0/0
R-M1(config-if)#ip nat inside
R-M1(config-if)#interface serial 0/0/1
R-M1(config-if)#ip nat inside
R-M1(config-if)#interface serial 0/1/1
R-M1(config-if)#ip nat inside
```

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

Para comprobar la configuración de NAT en Medellín, se va a realizar un ping desde R-M2 hasta el ISP

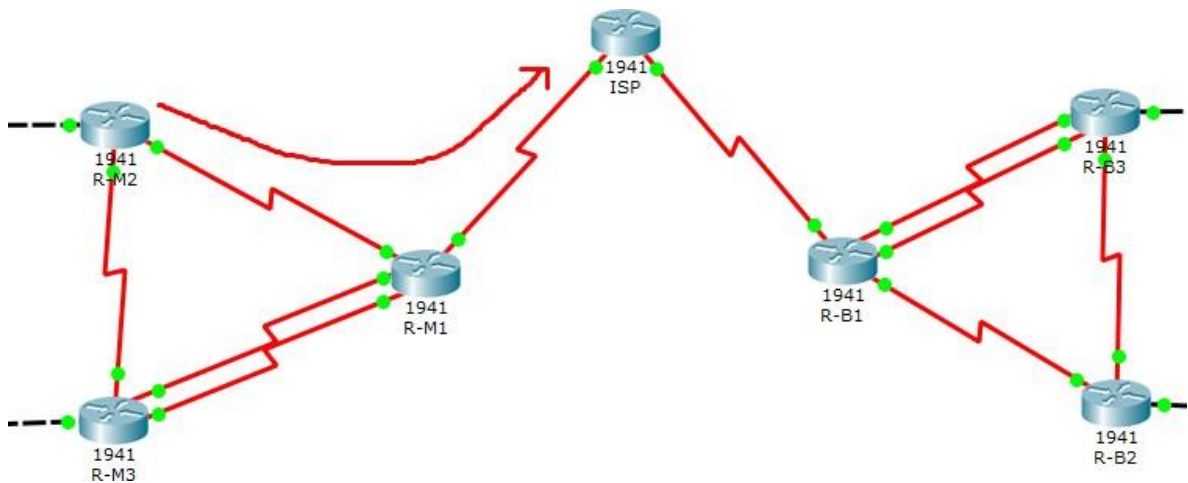


Imagen 10 Ping desde R-M2 hasta el ISP

```

R-M2#ping 209.17.220.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/15/44 ms

```

Imagen 11 ping a la IP 209.17.220.2

El ping fue satisfactorio.

Como se puede ver en la siguiente imagen, en la cual se consulta las traducciones de NAT en el router R-M1, se realizó la traducción de direcciones por puerto PAT, de los cinco pings enviados:

```

R-M1#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.17.220.1:31  172.29.6.1:31    209.17.220.2:31   209.17.220.2:31
icmp 209.17.220.1:32  172.29.6.1:32    209.17.220.2:32   209.17.220.2:32
icmp 209.17.220.1:33  172.29.6.1:33    209.17.220.2:33   209.17.220.2:33
icmp 209.17.220.1:34  172.29.6.1:34    209.17.220.2:34   209.17.220.2:34
icmp 209.17.220.1:35  172.29.6.1:35    209.17.220.2:35   209.17.220.2:35

```

Imagen 12 Traducción de direcciones por puerto PAT

- c. Proceda a configurar el NAT en el router Bogotá1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Bogotá1, cómo diferente puerto.

Para comprobar la configuración de NAT en Bogotá, se va a realizar un ping desde R-B2 hasta el R-ISP

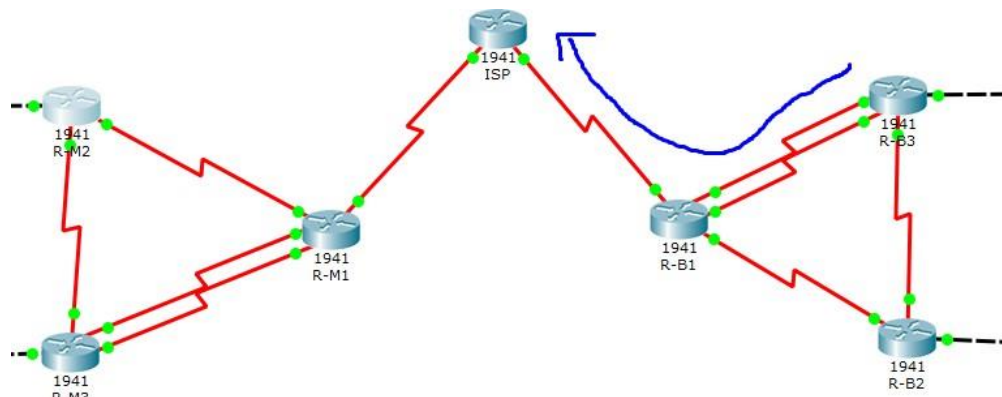


Imagen 13 Ping desde R-B2 hasta el R-ISP

```

R-B3#ping 209.17.220.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.5, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/5/13 ms

R-B3#

```

Imagen 14 Ping satisfactorio a la IP 209.17.220.5

El ping fue satisfactorio.

Como se puede ver en la siguiente imagen, en la cual se consulta las traducciones de NAT en el router R-B1, se realizó la traducción de direcciones por puerto PAT, de los cinco pings enviados:

```

R-B1#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.6:10   172.29.3.1:10    209.17.220.5:10  209.17.220.5:10
icmp 209.17.220.6:6    172.29.3.1:6     209.17.220.5:6   209.17.220.5:6
icmp 209.17.220.6:7    172.29.3.5:7     209.17.220.5:7   209.17.220.5:7
icmp 209.17.220.6:8    172.29.3.1:8     209.17.220.5:8   209.17.220.5:8
icmp 209.17.220.6:9    172.29.3.5:9     209.17.220.5:9   209.17.220.5:9

```

Imagen 15 Direcciones por puerto PAT

## PARTE 7: CONFIGURACIÓN DEL SERVICIO DHCP.

- a. **Configurar la red Medellín2 y Medellín3 donde el router Medellín 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.**

Para configurar DHCP en Medellín2, se procede de la siguiente forma:

- Se excluye algunas direcciones IP, con el propósito de reservarlas para algunos hosts dentro de la red, en este caso, se reservarán las 10 primeras, para Medellín 2 y Medellín 3

**R-M2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.10**

**R-M2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.138**

- Se crea el pool (conjunto) de direcciones IP, en este caso se va a llamar PMED2 (pool medellin2)

**R-M2(config)#ip dhcp pool PMED2**

- Se configura la red completa para Medellín 2

**R-M2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128**

- Se asigna el Gateway para la red

**R-M2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1**

- Se asigna el DNS server

**R-M2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8**

- Se repiten los mismos pasos para Medellin 3

**R-M2(dhcp-config)#ip dhcp pool PMED3**

**R-M2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128**

**R-M2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129**

**R-M2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8**

Después de esto, únicamente los hosts de Medellín 2, pueden recibir direccionamiento IP, como se puede ver en la siguiente imagen, con del PC M1 recibe su configuración por DHCP:

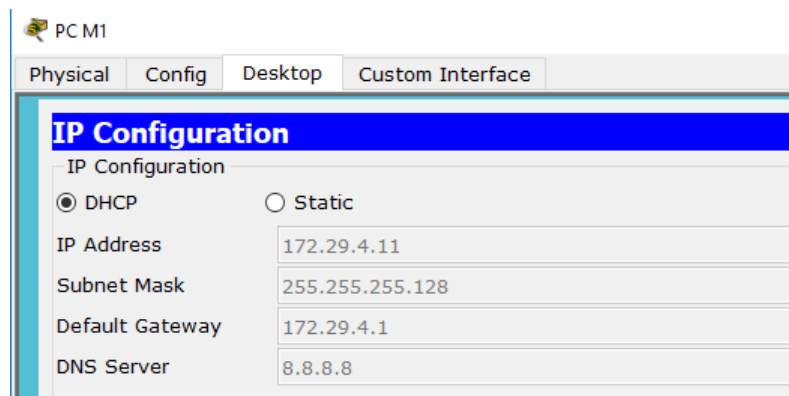


Imagen 16 Asignación de la IP por DHCP al PC M1

- El router Medellín3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.**

Para que los hosts de Medellín 3 reciban direccionamiento, es necesario configurar dentro de la interface g 0/0 del router R-M3, para que reenvíe las

peticiones de DHCP a la interface del router R-M2 con la cual se enlaza, que para este caso es la interfaz serial 0/1/0 de R-M2.

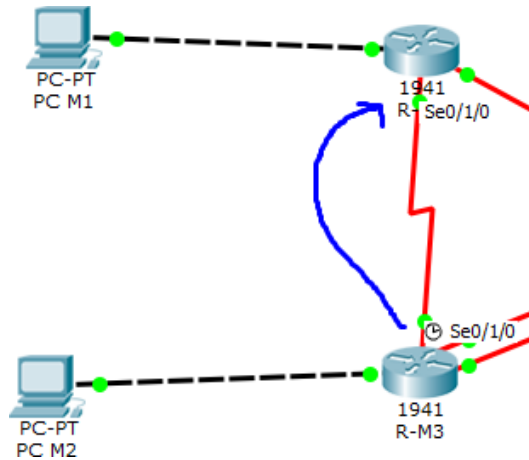


Imagen 17 R-M3, reenvíe las peticiones DHCP a R-M2

```
R-M3(config)#interface gigabitEthernet 0/0  
R-M3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
```

En la siguiente imagen, se puede ver la asignación de IP al PC M2.

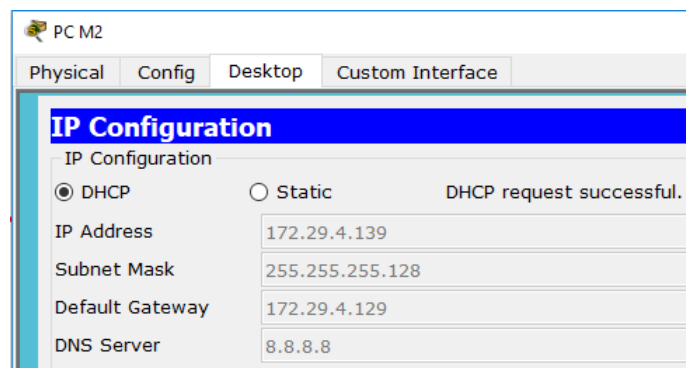


Imagen 18 Asignación de IP por DHCP al PC M2 1

- c. **Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Bogotá 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes LAN.**

Para configurar DHCP en Bogotá 2, se procede de la siguiente forma:



- Se excluye algunas direcciones IP, con el propósito de reservarlas para algunos hosts dentro de la red, en este caso, se reservarán las 10 primeras, para Bogotá 2 y Bogotá 3

```
R-B2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.10  
R-B2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.10
```

- Se crea el pool (conjunto) de direcciones IP, en este caso se va a llamar PBOG2 (pool Bogotá 2)

```
R-B2(config)#ip dhcp pool PBOG2
```

- Se configura la red completa para Bogotá 2

```
R-B2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0
```

- Se asigna el Gateway para la red

```
R-B2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
```

- Se asigna el DNS server

```
R-B2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

- Se repiten los mismos pasos para Bogotá 3

```
R-B2(dhcp-config)#ip dhcp pool BOG3  
R-B2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0  
R-B2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1  
R-B2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
```

Después de esto, únicamente los hosts de Medellín 2, pueden recibir direccionamiento IP, como se puede ver en la siguiente imagen, con del PC M1 recibe su configuración por DHCP:

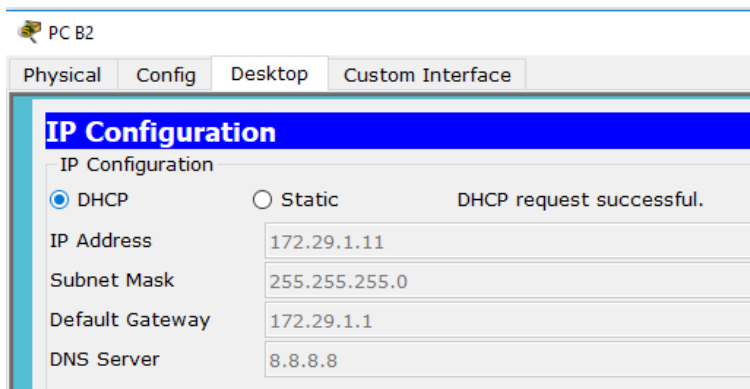


Imagen 19 Asignación de IP por DHCP al PC B2

- d. Configure el router Bogotá3 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogotá2.

Para que los hosts de Bogotá 3 reciban direccionamiento, es necesario configurar dentro de la interface g 0/0 del router R-B3, para que reenvíe las peticiones de DHCP a la interface del router R-B2 con la cual se enlaza, que para este caso es la interfaz serial 0/0/0 de R-B2.

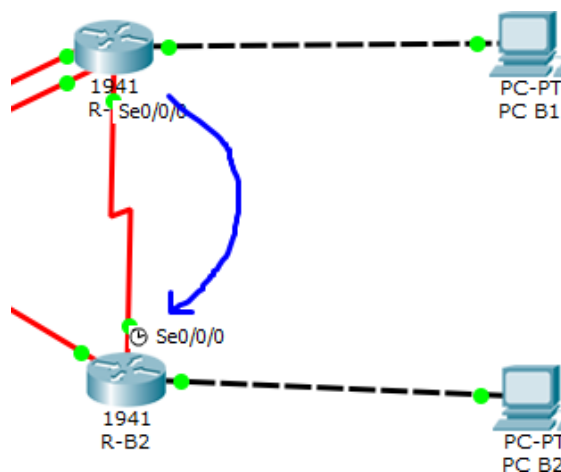


Imagen 20 Reenviar peticiones de DHCP de R-B3/R-B2

```
R-B2(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R-B2(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
```

En la siguiente imagen se puede ver la asignación de IP al PC B1

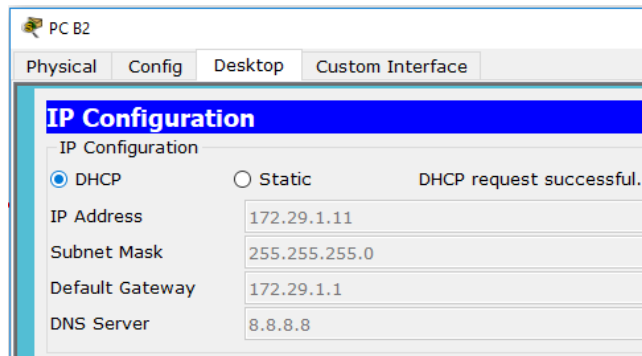


Imagen 21 Asignación IP por DHCP al PC B1

## Pruebas de DHCP

Asignaciones de IP de DHCP en Medellín

```
R-M2#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/      Lease expiration  Type
                Hardware address
172.29.4.11     0001.97CC.0C04  --                Automatic
172.29.4.139   00E0.8F6D.4A5D  --                Automatic
R-M2#
```

Imagen 22 Asignaciones de IP de DHCP en Medellín

Asignaciones de IP de DHCP en Bogotá

```
R-B2#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/      Lease expiration  Type
                Hardware address
172.29.1.11     0010.11E2.478B  --                Automatic
172.29.0.12     0009.7C07.5A4E  --                Automatic
R-B2#
```

Imagen 23 Asignaciones de IP de DHCP en Bogotá

## ESCENARIO 2

### Descripción del escenario a desarrollar

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

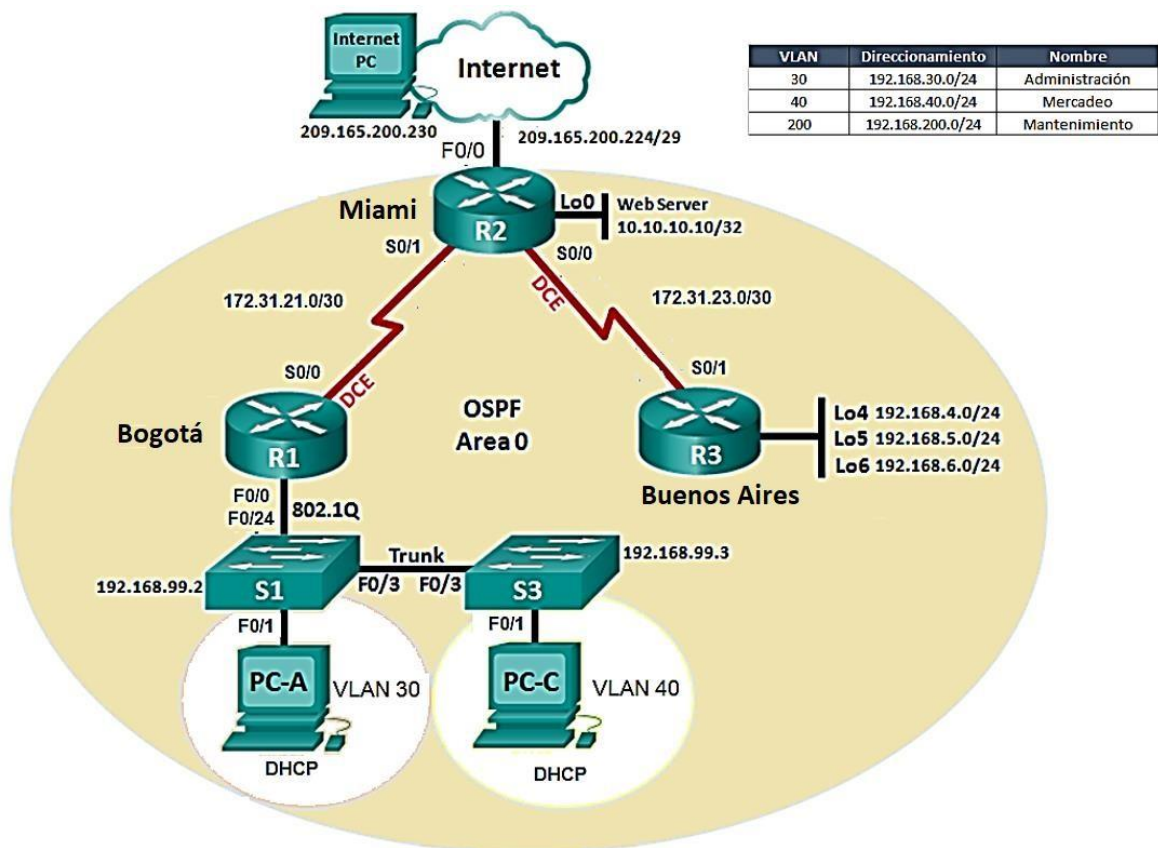


Imagen 24 Escenario 2

## TABLA DE DIRECCIONAMIENTO IP

Tabla 23 Direccionamiento IP - escenario 2

Equipo	Interface	Direccionamiento IP	Máscara de subred	Gateway
<b>R1</b>	S0/1/0	172.31.21.2	255.255.255.252	N/A
	G 0/0.20	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	G 0/0.30	192.168.30.1	255.255.255.0	N/A
	G 0/0.99	192.168.99.1	255.255.255.0	N/A
<b>R2</b>	S 0/1/1	172.31.21.1	255.255.255.252	N/A
	S 0/1/0	172.31.23.1	255.255.255.252	N/A
	G 0/0	209.165.200.225	255.255.255.248	N/A
	Lo 0	10.10.10.10	255.255.255.255	N/A
<b>R3</b>	S 0/1/1	172.31.23.2	255.255.255.252	N/A
	Lo 4	192.168.4.0	255.255.255.0	N/A
	Lo 5	192.168.5.0	255.255.255.0	N/A
	Lo 6	192.168.6.0	255.255.255.0	N/A
<b>S1</b>	VLAN 99	192.168.99.2	255.255.255.0	192.168.99.1
<b>S3</b>	VLAN 99	192.168.99.3	255.255.255.0	192.168.99.1
<b>PC-A</b>	NIC	DHCP		
<b>PC-C</b>	NIC	DHCP		
<b>PC-Internet</b>	NIC	209.165.200.230	255.255.255.248	209.165.200.225

### Direccionamiento IP para las VLAN

Tabla 24 Direccionamiento IP para VLAN

VLAN	Direccionamiento IP	Nombre
30	192.168.30.0/24	Administración
40	192.168.40.0/24	Mercadeo
99	192.168.9.0/24	Mantenimiento

### Creación de la topología dentro de Packet Tracer

Para la práctica se utilizará router Cisco 1941, estos no vienen con las interfaces seriales, como se puede ver en la siguiente imagen:

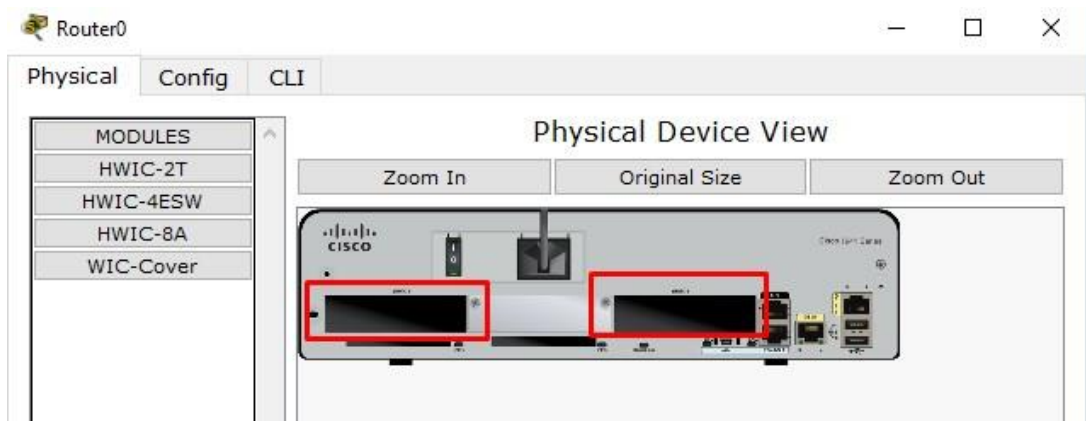


Imagen 25 Router sin las interfaces seriales

Se apaga el router, y se agrega un módulo serial doble, como se puede ver en la siguiente imagen, y luego se enciende nuevamente el router:

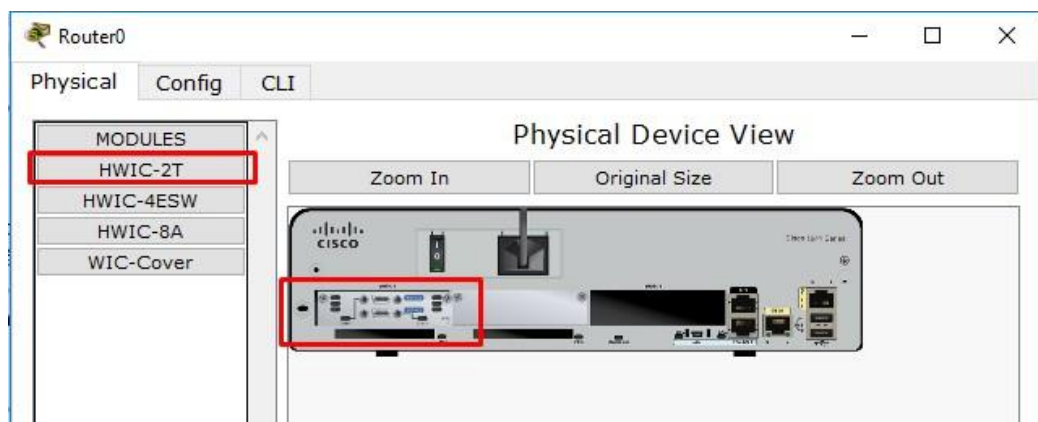


Imagen 26 Asignación de interface serial

Se copia y se pega dos instancias más de este equipo para formar lo siguiente:

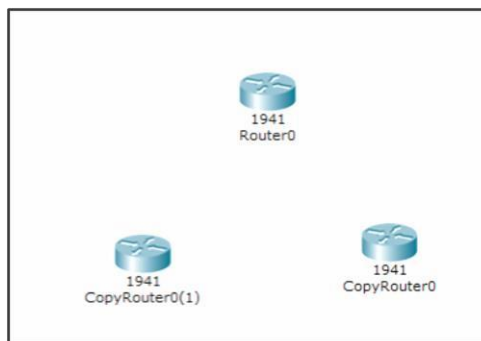


Imagen 27 Router 1941

Se asignan los nombres correspondientes, como lo indica la guía:

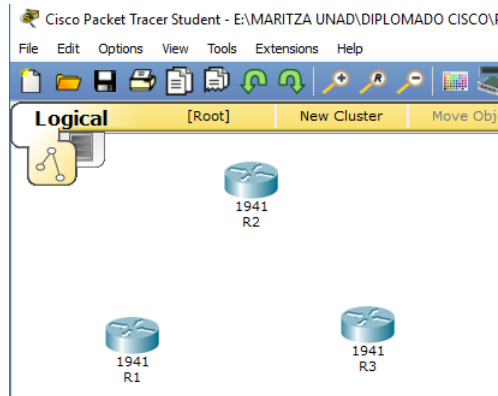


Imagen 28 Asignación de nombre a los router

Se agrega las etiquetas de cada una de las redes:

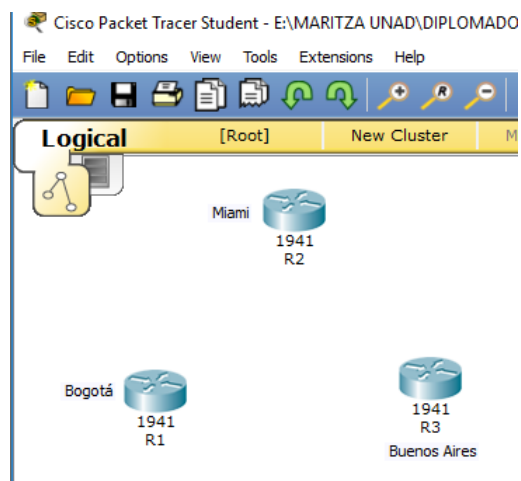


Imagen 29 Etiquetas de los Routers

Se realizan las conexiones correspondientes entre router, para esto, se utiliza un cable serial. En la siguiente imagen, se puede ver el enlace entre R1 y R2:

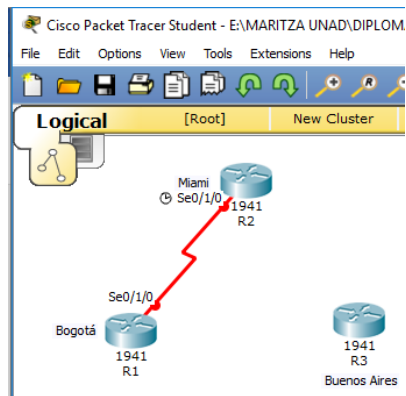


Imagen 30 Conexión R1 con R2

Luego, se realiza el enlace entre R2 y R3:

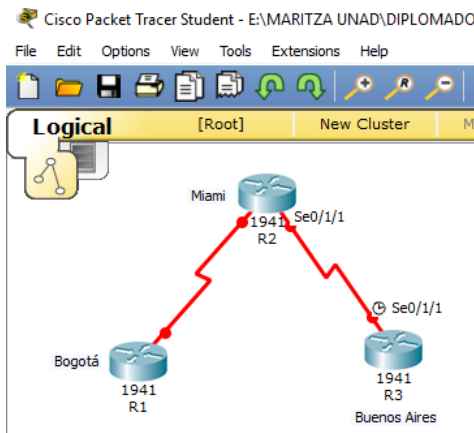


Imagen 31 Conexión R2 con R3

Se agregan dos switches 2960, con sus respectivos nombres:

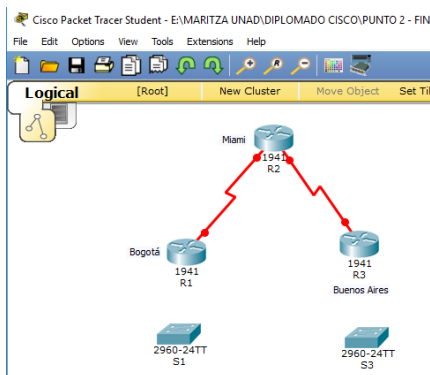


Imagen 32 Switches 2960 con sus nombres



Se conecta el switch S1 con la interface del router R2, y la interface f0/3 del S1 con la interface f0/3 de S3:

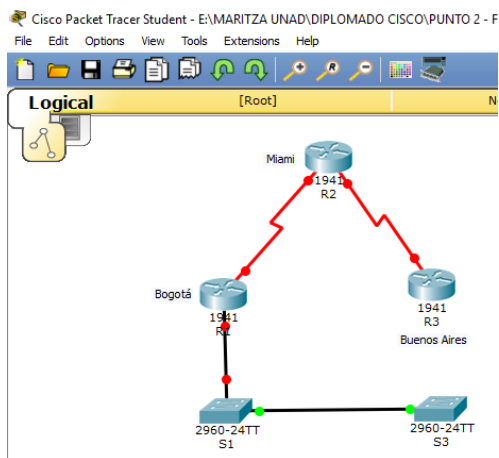


Imagen 33 Conexión de los switches con el R2

Se adiciona y se conecta dos hosts a los switches S1 y S3, con ayuda de cables directos:

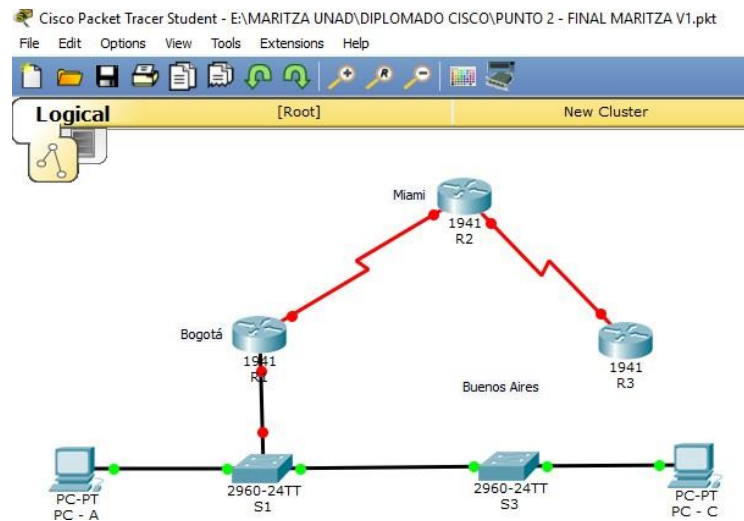


Imagen 34 Conexión con cables directos

Se adiciona un host más, el cual va a simular INTERNET, como este host va conectado directamente al R2, se debe utilizar cable cruzado:

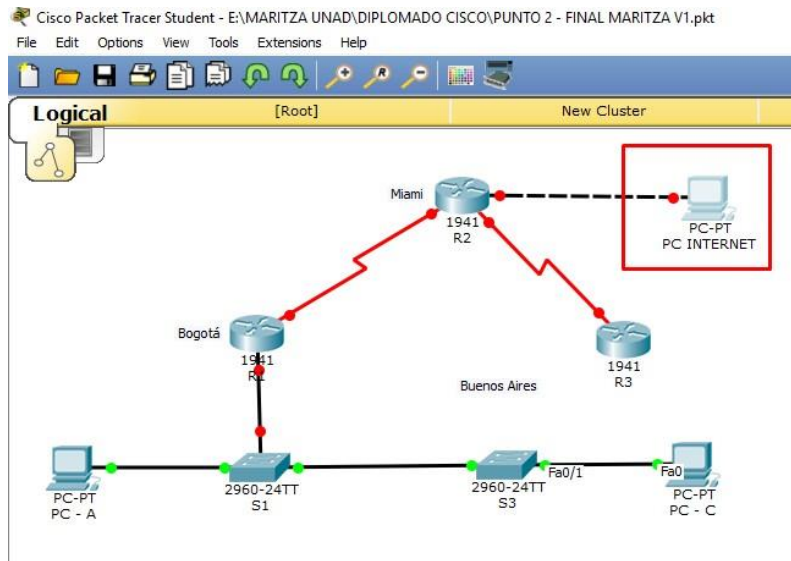


Imagen 35 Adición de un Host

Por último, para que el diagrama de red se mire bien, adicionamos el nombre de las interfaces y el direccionamiento IP de cada red e interface:

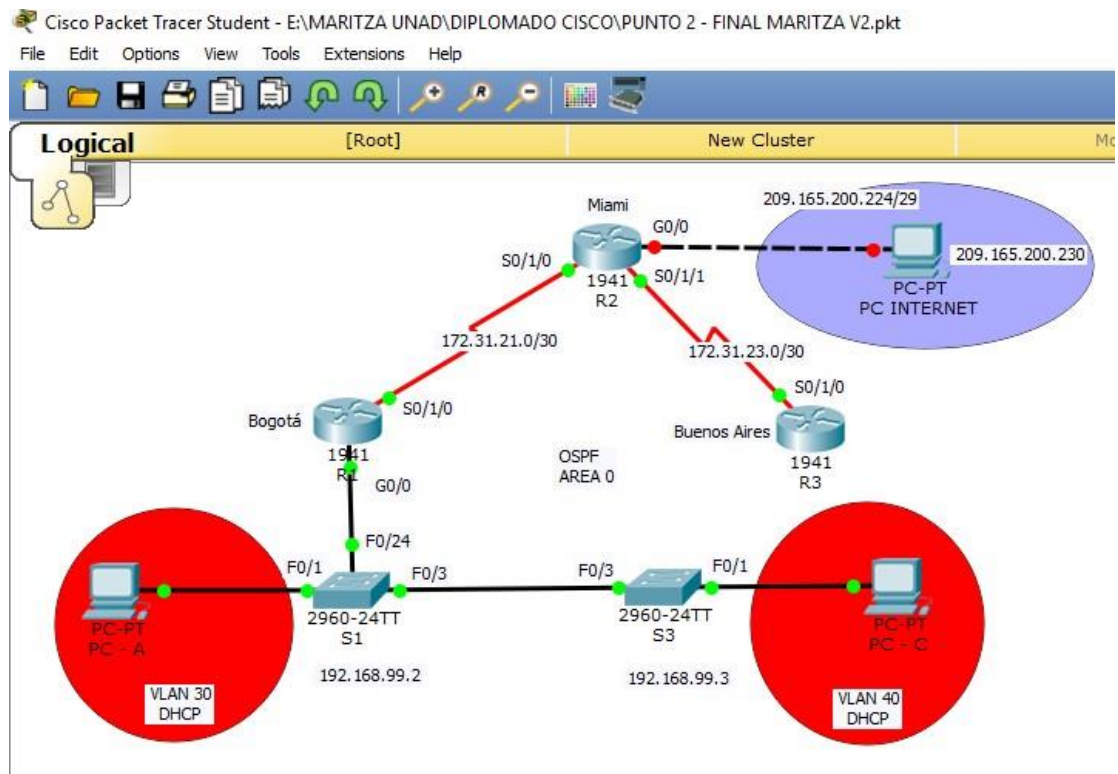


Imagen 36 Diagrama de red

**1. CONFIGURAR EL DIRECCIONAMIENTO IP ACORDE CON LA TOPOLOGÍA DE RED PARA CADA UNO DE LOS DISPOSITIVOS QUE FORMAN PARTE DEL ESCENARIO**

**Configuraciones iniciales en los dispositivos de red**

En este caso, se va a configurar: nombre del dispositivo, contraseña de enable, line console 0, lines vty's, passwords, cifrar las contraseñas, contraseña de enable, sincronizar los mensajes de consola, bloquear el equipo por tiempo de inactividad, entre otros. Todo lo anterior se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 25 Configuraciones iniciales de los dispositivos de la red

Dispositivo	Configuraciones realizadas
R1	<pre> Router&gt;en Router#config t 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)#loggin synchronous R1(config-line)#exec-timeout 5 0 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 #Acceso restringido!#           </pre>
R2	<pre> Router&gt;en Router#config t 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)#loggin synchronous R2(config-line)#exec-timeout 5 0           </pre>

	<pre>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 #Acceso restringido!# R2(config)#</pre>
<b>R3</b>	<pre>Router&gt;EN Router#config t 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)#login synchronous R3(config-line)#exec-timeout 5 0 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 #Acceso restringido! #</pre>

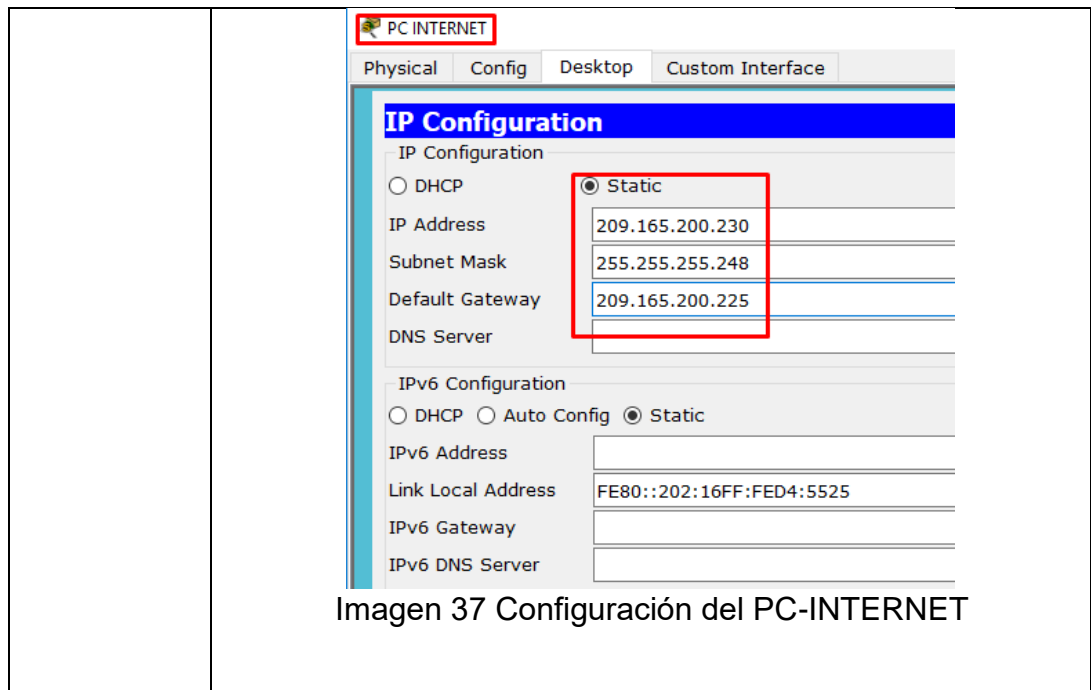
Para realizar la configuración de direccionamiento IP, se tiene en cuenta la tabla de direccionamiento IP que se encuentra al inicio de este capítulo. Se ingresa a cada uno de los equipos al modo de configuración global y se digita los siguientes comandos:

Tabla 26 Configuración serial e IPs de los dispositivos

<b>Dispositivo</b>	<b>Configuraciones realizadas</b>
<b>R1</b>	<pre>R1#config t R1(config)#interface serial 0/1/0 R1(config-if)#ip address 172.31.21.2 255.255.255.252 R1(config-if)#description INTERFACE QUE CONECTA CON R2 R1(config-if)#clock rate 128000 R1(config-if)#no shutdown</pre>

<p><b>R2</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface serial 0/1/1</b></p> <pre>R2(config)#interface serial 0/1/1 R2(config-if)#ip address 172.31.21.1 255.255.255.252 R2(config-if)#description INTERFACE QUE CONECTA CON R1 R2(config-if)#no shutdown</pre> <p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface serial 0/1/0</b></p> <pre>R2(config-if)#interface serial 0/1/0 R2(config-if)#ip address 172.31.23.1 255.255.255.252 R2(config-if)#description INTERFACE QUE CONECTA CON R3 R2(config-if)#no shutdown</pre> <p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface G 0/0</b></p> <pre>R2#config t R2(config)#interface gigabitEthernet 0/0 R2(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.248 R2(config-if)#description INTERFACE QUE CONECTA A INTERNET R2(config-if)#no shutdown</pre> <p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface Loopback 0</b></p> <pre>R2(config)#interface loopback 0 R2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up  R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255</pre>
<p><b>R3</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface serial 0/1/1</b></p> <pre>R3(config)#interface serial 0/1/1 R3(config-if)#ip address 172.31.23.2 255.255.255.252 R3(config-if)#description INTERFACE QUE CONECTA CON R2</pre>

	<p>R3(config-if)#no shutdown</p> <p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface Loopback 4</b></p> <p>R3(config)#interface loopback 4  %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state to up  R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0</p> <p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface Loopback 5</b></p> <p>R3(config-if)#interface loopback 5  %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state to up  R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0</p> <p style="text-align: center;"><b>Configuración de IP para la interface Loopback 6</b></p> <p>R3(config-if)#interface loopback 6  %LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up  %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state to up  R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0</p>
<p><b>PC INTERNET</b> -</p>	<p>Para la configuración del PC-INTERNET, se ingresa al equipo, pestaña Desktop, y se digitan lo siguientes datos:</p>



## 2. CONFIGURAR EL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO OSPFV2 BAJO LOS SIGUIENTES CRITERIOS:

### OSPFv2 area 0

Tabla 27 OSPFv2 area 0

Configuration Item or Task	Specification
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	5.5.5.5
Router ID R3	8.8.8.8
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales en	256 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a	9500

## Configuración de OSPF a cada uno de los Routers

En la siguiente tabla, se detallan los procedimientos necesarios para la configuración de OSPF en cada uno de los enrutadores:

Router	Configuraciones
<b>R1</b>	R1>en Password: R1#config t R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#router-id 1.1.1.1 R1(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0 R1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 0/0 R1(config-router)#exit R1(config)#interface serial 0/1/0 R1(config-if)#bandwidth 256 R1(config-if)#ip ospf cost 9500 R1(config-router)#interface serial 0/1/1 R1(config-if)#bandwidth 256 R1#end
<b>R2</b>	R2>en Password: R2#config t R2(config)#router ospf 1 R2(config-router)#router-id 5.5.5.5 R2(config-router)#network 10.10.10.10 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#network 209.165.200.224 0.0.0.7 area 0 R2(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0 R2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 0/0 R2(config-router)#interface serial 0/1/0 R2(config-if)#bandwidth 256 R2(config-if)#ip ospf cost 9500 R2(config-if)#interface serial 0/1/0 R2(config-if)#bandwidth 256
<b>R3</b>	R3>en



```
Password:
R3#config t
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 8.8.8.8
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)#interface serial 0/1/0
R3(config-if)#bandwidth 256
R3(config-if)#ip ospf cost 9500
R3(config-if)#interface serial 0/1/1
R3(config-if)#bandwidth 256
```

## Verificar información de OSPF

- Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2

Para visualizar las tablas de enrutamiento de los routers, se digita el comando **show ip route ospf**. A continuación, se muestra este comando en cada uno de los routers:

### Router R1:

```
R1#show ip route ospf
 10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   10.10.10.10 [110/9501] via 172.31.21.1, 00:17:24, Serial0/1/0
 172.31.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O   172.31.23.0 [110/9564] via 172.31.21.1, 00:17:24, Serial0/1/0
 192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.4.1 [110/9565] via 172.31.21.1, 00:17:24, Serial0/1/0
 192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.5.1 [110/9565] via 172.31.21.1, 00:17:24, Serial0/1/0
 192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.6.1 [110/9565] via 172.31.21.1, 00:17:24, Serial0/1/0
```

Imagen 38 Ruta OSPF del router R1

### Router R2:

```
R2#show ip route ospf
 192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.4.1 [110/65] via 172.31.23.2, 00:21:15, Serial0/1/1
 192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.5.1 [110/65] via 172.31.23.2, 00:21:15, Serial0/1/1
 192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.6.1 [110/65] via 172.31.23.2, 00:21:15, Serial0/1/1
```

Imagen 39 Ruta OSPF del router R2

### Router R3:

```
R3#show ip route ospf
 10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   10.10.10.10 [110/391] via 172.31.23.1, 00:22:18, Serial0/1/1
 172.31.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O   172.31.21.0 [110/9890] via 172.31.23.1, 00:22:18, Serial0/1/1
```

Imagen 40 Ruta OSPF del router R3

Para conocer los routers conectados, se digita el comando **show ip ospf neighbor**. A continuación, se muestra el comando anterior digitado dentro de cada enrutador:

### Router R1:

```
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
5.5.5.5        0    FULL/ -         00:00:32   172.31.21.1   Serial0/1/0
R1#
```

Imagen 41 Routers conectados a R1

### Router R2:

```
R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
1.1.1.1        0    FULL/ -         00:00:39   172.31.21.2   Serial0/1/0
8.8.8.8        0    FULL/ -         00:00:38   172.31.23.2   Serial0/1/1
R2#
```

Imagen 42 Routers conectados a R2

### Router R3:

```
R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
5.5.5.5        0    FULL/ -         00:00:36   172.31.23.1   Serial0/1/1
R3#
```

Imagen 43 Routers conectados a R3

- Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface

Para conocer la lista resumida de las interfaces ospf donde se ilustre el costo de cada interface, se procede digitando en el modo privilegiado el comando **show ip ospf interface**. A continuación, se ingresa el comando dentro de cada router:

### Router R1

```
R1#show ip ospf interface
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.21.2/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 9500
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 00:00:01
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 5.5.5.5
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Imagen 44 lista de interfaces OSPF y su costo en el Router R1

### Router R2

```
R2#show ip ospf interface
Loopback0 is up, line protocol is up
Internet address is 10.10.10.10/32, Area 0
Process ID 1, Router ID 5.5.5.5, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
Loopback interface is treated as a stub Host
Serial0/1/1 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.23.1/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 5.5.5.5, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
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 00:00:00
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 8.8.8.8
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/1/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.21.1/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 5.5.5.5, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 9500
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 00:00:00
Index 3/3, 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)
```

Imagen 45 lista de interfaces OSPF y su costo en el Router R2

## Router R3

```
R3#show ip ospf interface
Loopback4 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.4.1/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 8.8.8.8, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback5 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.5.1/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 8.8.8.8, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Loopback6 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.6.1/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 8.8.8.8, Network Type LOOPBACK, Cost: 1
  Loopback interface is treated as a stub Host
Serial0/1/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.31.23.2/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 8.8.8.8, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 390
  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 00:00:00
  Index 4/4, 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 5.5.5.5
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Imagen 46 lista de interfaces OSPF y su costo en el Router R3

- **Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.**

Para conocer el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router, se procede digitando en el modo privilegiado el comando **show ip protocols**. A continuación, se ingresa el comando dentro de cada router:

## Router R1

```
R1#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
    172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:05:33
    5.5.5.5          110          00:05:35
    8.8.8.8          110          00:05:44
  Distance: (default is 110)
```

Imagen 47 Comando show ip protocols en el Router R1

## Router R2

```
R2#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 5.5.5.5
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.10.10.8 0.0.0.3 area 0
    172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
    209.165.200.224 0.0.0.7 area 0
    172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:09:58
    5.5.5.5          110          00:09:59
    8.8.8.8          110          00:10:09
  Distance: (default is 110)
```

Imagen 48 Comando show ip protocols en el Router R2

## Router R3

```
R3#show ip protocols

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 8.8.8.8
  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
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:13:18
    5.5.5.5          110          00:13:20
    8.8.8.8          110          00:13:28
  Distance: (default is 110)
```

Imagen 49 Comando show ip protocols en el Router R3

**3. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.**

### Configuración de VLAN en el Switch S1

Para configurar las VLAN, dentro del S1, se procede de la siguiente forma:

```
S1>en
Password:
S1#config t
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
```

### Configuración de puertos troncales y acceso en el S1

Con los siguientes comandos, se configuran los puertos troncales y puertos de acceso en el S1, todo esto teniendo en cuenta el diagrama de red inicial:

```
S1#config t
S1(config)#interface fastEthernet 0/24
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#interface fastEthernet 0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk

%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
S1(config-if)#interface fastEthernet 0/1
S1(config-if)#swi
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
```

### Configuración de VLAN en el Switch S3

Para configurar las VLAN, dentro del S3, se procede de la siguiente forma:

```
S3#config t
S3(config)#vlan 40
S3(config-vlan)#name Mercadeo
S3(config-vlan)#vlan 200
S3(config-vlan)#name Mantenimiento
```

## Configuración de puertos troncales y acceso en el S1

Con los siguientes comandos, se configuran los puertos troncales y puertos de acceso en el S1, todo esto teniendo en cuenta el diagrama de red inicial:

```
S3#config t
S3(config)#interface fastEthernet 0/3
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#interface fastEthernet 0/1
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 40
```

## Configuración de encapsulamiento Inter-VLAN Routing en R1

En este caso, se procede a configurar enrutamiento entre las VLAN 30, 40 y 200. Debido a que únicamente existe una interface de comunicación entre el switch S1 y R1, se procede a crear tres subinterfaces, una para cada VLAN y asignar a cada subinterface la dirección IP correspondiente, además, se habilita el protocolo 802.1Q para el etiquetado de paquetes:

```
R1#config t
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0.30
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#interface gigabitEthernet 0/0.40
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 40
R1(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#interface gigabitEthernet 0/0.200
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 200
R1(config-subif)#ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
```

Después de esto, se procede a subir la interface, para que suban automáticamente todas las subinterfaces, de la siguiente forma:

```
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

**%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.30, changed state to up**

**%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.30, changed state to up**

**%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.40, changed state to up**

**%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.40, changed state to up**

**%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.200, changed state to up**

**%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.200, changed state to up**

### Configuración de Seguridad en los switches S1 y S3

Para este punto, se procede a realizar las siguientes configuraciones en cada uno de los switches:

Tabla 28 Configuración de seguridad

Dispositivo	Configuraciones realizadas
<b>S1</b>	Switch>EN Switch#config t 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)#loggin synchronous S1(config-line)#exec-timeout 5 0 S1(config-line)#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 #Acceso restringido!#
<b>S3</b>	Switch>en



	<pre> Switch#config t 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)#loggin synchronous S3(config-line)#exec-timeout 5 0 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 #Acceso restringido!# </pre>
--	---

### 1. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup

Para deshabilitar el DNS lookup en el S3, se procede digitando los comandos:

```

S3#config t
S3(config)#no ip domain-lookup

```

### 2. Asignar direcciones IP a los Switchs acorde a los lineamientos.

Para la asignación de direccionamiento IP a cada uno de los switchs, se tendrá en cuenta la tabla de direccionamiento inicial. En la siguiente tabla se muestran las configuraciones realizadas en cada switch:

Tabla 29 Asignar direcciones IP a los Switchs

Dispositivo	Configuraciones realizadas
<b>S1</b>	<pre> S1#config t S1(config)#interface vlan 1 S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0 S1(config-if)#no shutdown S1(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up </pre>

	%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
<b>S3</b>	S3#config t S3(config)#interface vlan 1 S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0 S3(config-if)#no shutdown S3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up

### 3. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.

Para este punto, se procede a deshabilitar las interfaces de cada uno de los switches con ayuda del comando **shutdown**. En la siguiente tabla se muestra la configuración realizada a cada switch:

Tabla 30 Desactivar interfaces que no se utilizan

<b>Dispositivo</b>	<b>Configuraciones realizadas</b>
<b>S1</b>	S1#config t S1(config)#interface fastEthernet 0/2 S1(config-if)#shutdown S1(config-if)#interface range fastEthernet 0/4-23 S1(config-if-range)#shutdown S1(config-if-range)#interface range gigabitEthernet 0/1-2 S1(config-if-range)#shutdown
<b>S3</b>	S3#config t S3(config)#interface fastEthernet 0/2 S3(config-if)#shutdown S3(config-if)#interface range fastEthernet 0/4-24 S3(config-if-range)#shutdown S3(config-if-range)#interface range gigabitEthernet 0/1-2 S3(config-if-range)#shutdown

#### 4. Implement DHCP and NAT for IPv4

Se procede a realizar las configuraciones solicitadas en el punto 8, posteriormente se continuará con las configuraciones de NAT

#### 5. Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.

Se procede a configurar el servidor DHCP en el Router R1, se configurará dos pools (grupos) de direccionamiento IP, uno para la VLAN 30 y otro para la VLAN 40. En la siguiente tabla se pueden ver las configuraciones necesarias para cada pool:

Tabla 31 Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40

POOL	Configuraciones realizadas
<b>VLAN30</b>	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(dhcp-config)#domain-name ccna-unad.com ^ % Invalid input detected at '^' marker.
<b>VLAN40</b>	R1(dhcp-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 R1(dhcp-config)#domain-name ccna-unad.com ^ % Invalid input detected at '^' marker.

**NOTA:** el parámetro domain-name presento el error que se puede ver.

Como se puede ver en la siguiente imagen, el PC-A, ya recibió direccionamiento IP:

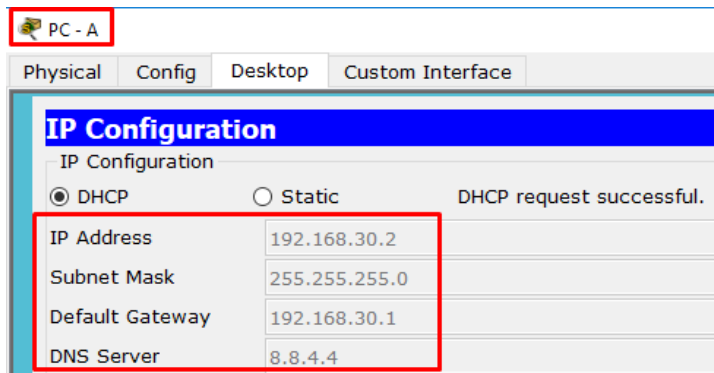


Imagen 50 Direccionamiento IP dinámico en el PC-A

En la siguiente imagen, se puede ver el direccionamiento IP en el PC-C:

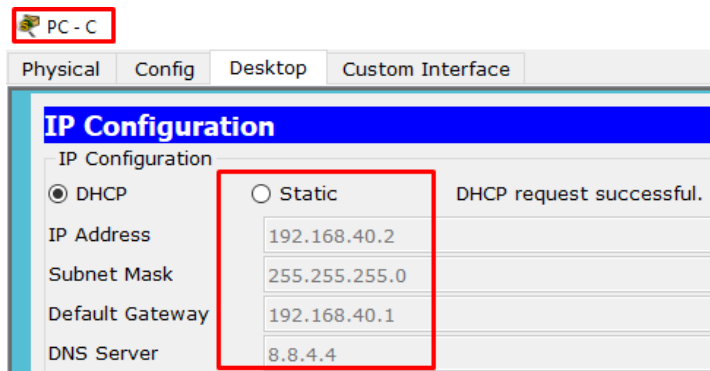


Imagen 51 Direccionamiento IP en el PC-C

**6. Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.**

Tabla 32 Configurar DHCP pool

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

Para realizar la reserva de direcciones IP, se procede a configurar el servidor DHCP en el router R1, excluyendo direcciones IP para los dos pools de IP, de la siguiente forma:

```
R1#config t
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
```

Una vez realizada la reserve, se procede a revisar la configuración IP del PC-A, el cual tomo una nueva dirección IP, en este caso la siguiente libre en el pool:

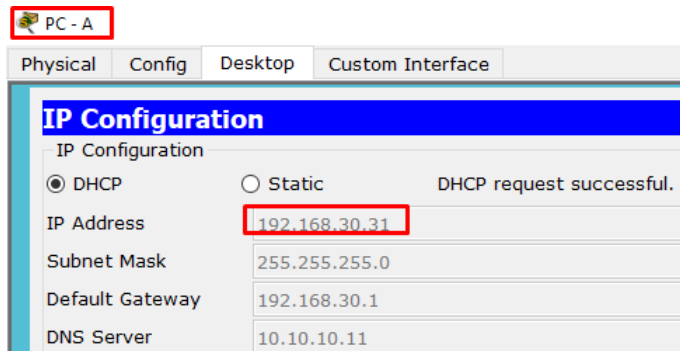


Imagen 52 Configuración IP del PC-A

También, se procede a revisar la configuración IP del PC-C, el cual tomo una nueva dirección IP, en este caso la siguiente libre en el pool:

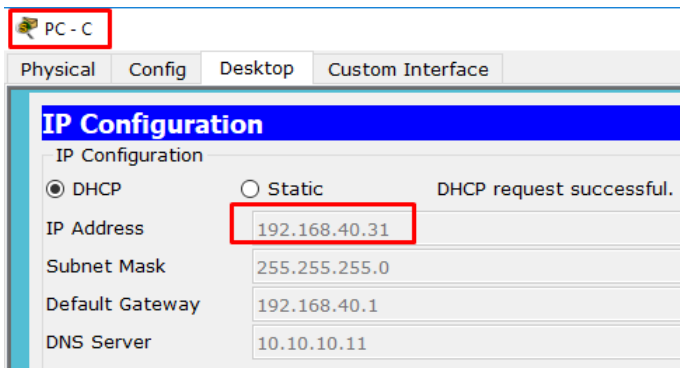


Imagen 53 Configuración IP del PC-C

## 7. Configurar NAT en R2 para permitir que los hosts puedan salir a internet

Se procede a configurar la Traducción de Direcciones de Red NAT en el Router R2, esto se hace con el fin de que los equipos de las LAN salgan a internet, se procede de la siguiente forma:

Se configura la interface g0/0 con entrada y las interfaces s0/1/0 y s0/1/1 como salida:

```
R2#config t
R2(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#interface serial 0/1/0
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#interface serial 0/1/1
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#
```

## 8. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

### Primera regla

Denegar el acceso al Router R2 desde el PC-A (192.168.30.31), se crea la lista de acceso 30, de la siguiente forma:

```
R2(config)#no access-list 30 deny 192.168.30.31 255.255.255.255
```

### Segunda regla

Permitir el acceso al Router R2 desde el PC-C (192.168.40.31), se crea la lista de acceso 40, de la siguiente forma:

```
R2(config)#no access-list 40 permit 192.168.40.31 255.255.255.255
```

## 9. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

### Primera regla

Mediante una ACL Estándar llamada VLAN30, denegar el acceso a toda la red 192.168.30.0, se utilizan los comandos:

```
R2#config
R2(config)#ip access-list standar VLAN30
R2(config-std-nacl)#deny 192.168.30.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#exit
```

### Segunda regla

Mediante una ACL Estándar llamada DENEGAR192, permitir el acceso a la red 192.168.5.0 y denegar el acceso a la red 192.168.4.0, se utilizan los comandos:

```
R2#config t
R2(config)#ip access-list standar DENEGAR192
R2(config-std-nacl)#permit 192.168.5.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#deny 192.168.4.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#exit
```

## 10. Verificar procesos de comunicación y re direccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.

A continuación, se procede a realizar varias pruebas, con el fin de evidenciar que todo la trabaja de acuerdo a lo configurado.

### Prueba de ping desde el router R1 hacia el router R2

```
R1#ping 172.31.21.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.31.21.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/8/9 ms
```

Imagen 54 Ping de R1 hacia R2

Como se puede ver, el ping es correcto

### Prueba de ping desde el router R1 hacia el router R3

```
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 = 10/15/21 ms
```

### Imagen 55 Ping de R1 hacia R3

Como se puede ver, el ping es correcto

### Prueba de traceroute desde el router R1 hacia el router R3

```
R1#traceroute 172.31.23.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.31.23.2

 0  172.31.21.1      11 msec  1 msec  3 msec
 1  172.31.23.2      6 msec  1 msec  1 msec
```

### Imagen 56 Prueba de traceroute desde el router R1 hacia el router R3

Como se puede ver, existen 2 saltos, primero hacia el R2 y luego al R3

### Prueba de traceroute desde el router R3 hacia el R1

```
R3#traceroute 172.31.21.2
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 172.31.21.2

 0  172.31.23.1      2 msec  3 msec  1 msec
 1  172.31.21.2      6 msec  6 msec  2 msec
```

### Imagen 57 Prueba de traceroute desde el router R3 hacia el R1

Como se puede ver, existen 2 saltos, uno hacia el R2 y otro al R1

### Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-C



```
PC>tracert 192.168.40.31

Tracing route to 192.168.40.31 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.30.1
  2  *          0 ms      0 ms      192.168.40.31

Trace complete.
```

Imagen 58 Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-C  
Como se puede ver, existen dos saltos, uno hacia el R1 y otro al PC-C

### Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-Internet

```
Trace complete.

PC>tracert 209.165.200.230

Tracing route to 209.165.200.230 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.30.1
  2  1 ms      0 ms      0 ms      172.31.21.1
  3  2 ms      1 ms      1 ms      209.165.200.230

Trace complete.
```

Imagen 59 Prueba de traceroute desde el PC-A hacia el PC-Internet  
Como se puede ver, existen 3 saltos: el primero es el Gateway (g0/0 del R1), segundo es la interface s0/1/0 del R2 y por último el PC-Internet

### Prueba de traceroute desde el PC-C hacia R3

```
PC>tracert 172.31.23.2

Tracing route to 172.31.23.2 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.40.1
  2  1 ms      1 ms      2 ms      172.31.21.1
  3  1 ms      1 ms      11 ms     172.31.23.2

Trace complete.
```

Imagen 60 Prueba de traceroute desde el PC-C hacia R3  
Como se puede ver, existen 3 saltos: el primero es el Gateway (g0/0 del R1), segundo es la interface s0/1/0 del R2 y por último el R3

## Prueba de traceroute desde el R3 hacia el PC-C

```
R3#traceroute 192.168.40.31
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.40.31

 0 10.10.10.10 0 msec 0 msec 0 msec
 1 172.31.23.1 0 msec 1 msec 0 msec
 2 172.31.21.2 0 msec 13 msec 2 msec
 3 192.168.40.31 1 msec 2 msec 2 msec
```

Imagen 61 Prueba de traceroute desde el R3 hacia el PC-C

Como se puede ver, existen 3 saltos: el primero es la interface s0/1/1 del R2, el segundo es la interface s0/1/0 del R3 y por último es el PC-C

## CONCLUSIONES

La configuración de protocolos de enrutamiento dinámico es de vital importancia para las redes actuales, las cuales crecen a pasos agigantados. Estos protocolos, tales como RIP y OSPF, ofrecen múltiples ventajas con respecto al enrutamiento manual o estático, entre las ventajas se pueden nombrar algunas tales como: el administrador de la red debe intervenir menos en procesos de configuración, operación y mantenimiento de la red, otra ventaja es la autoconfiguración de operaciones cuando se realizan cambios en la red, además, la configuración de los protocolos es menos propensa a errores. Sin embargo, el enrutamiento estático también tiene sus ventajas con respecto al enrutamiento dinámico, entre ellas están: menos carga de CPU en los procesos de enrutamiento y mejora la seguridad de la red, gracias a que no se emiten los procesos de enrutamiento a routers vecinos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede mencionar que Cisco es una tecnología que se encuentra a la vanguardia de las telecomunicaciones, en la cual se implementan diferentes protocolos de enrutamiento, unos son desarrollados por Cisco y únicamente se pueden utilizar dentro de equipos de esta marca, otros, sin embargo, son estándares abiertos, los cuales se implementan por múltiples fabricantes. El protocolo más utilizado en la actualidad es EIGRP (Protocolo de Enrutamiento de Puerta de enlace Interior Mejorado), el cual presenta múltiples ventajas con respecto a los mencionados anteriormente.

El protocolo NAT (Traducción de Direcciones de Red), es una técnica creada debido al rápido agotamiento de direcciones IPv4 públicas, las cuales quedaron en manos de los ISP (Proveedor de Servicios de Internet) y los cuales están cobrando por su uso. Cuando se evidencio el problema del agotamiento de direcciones IP, se creó NAT, lo cual ayuda a que varios hosts de una red interna se conecten a otras redes, como por ejemplo internet, a través de una o unas pocas direcciones IP públicas, mejorando la seguridad de una red interna, pero se pierde el contacto extremo a extremo en las redes.

El proceso de autenticación entre routers es indispensable en las redes actuales, debido al crecimiento de amenazas en todos los ámbitos de las telecomunicaciones. Los enlaces punto a punto entre enrutadores, son un foco grande de ataques informáticos realizados por los criminales cibernéticos. Los protocolos CHAP Y PAP además de no ser difíciles de configurar, aseguran en alguna medida que el emparejamiento entre enrutadores, se lleve a cabo por entes conocidos y de confianza.

Las redes privadas virtuales VLAN, son una estrategia muy utilizada y optima en el momento de segmentar las redes. Las VLAN, implementan el protocolo 802.1q, el cual tiene como principal función el etiquetado de paquetes, para lo cual utiliza 12 bits, dando como resultado un total de 4096 VLAN. Por otro lado, en el escenario 2 de la práctica, se configuraron enlaces troncales, los cuales tienen como principal ventaja el poder transportar tráfico de diferentes VLAN por un solo enlace, en este escenario, se configuro el enlace troncal entre los switchs R1 y R3.

El direccionamiento IP dentro de las redes LAN es la base para múltiples formas de comunicación, en esta práctica, se utilizó el direccionamiento IP versión 4, y el cual es asignado a cada uno de los hosts de la red a través del protocolo de configuración de host dinámico DHCP, este protocolo, utiliza el puerto UDP 67 y 68 para comunicación cliente servidor y se creó con el gran objetivo de evitar la configuración manual de parámetros de direccionamiento IP, tales como: dirección IP, mascara de subred, puerta de enlace predeterminada, servidores DNS, nombre de dominio, entre otros, a los hosts de la red. También, es posible reservar o excluir direcciones IP utilizadas para algunos equipos especiales en la red, tales como servidores, equipos de comunicaciones, impresoras, entre otros, los cuales requieren tener la misma dirección IP cada vez que se conectan a la red.

Como conclusión general, estas prácticas, ayudaron a mejorar en gran medida los conceptos adquiridos durante el curso. Se evidencio que en el momento de integrar múltiples protocolos dentro de un mismo escenario, surgen algunos inconvenientes que forman al estudiante y futuro profesional de sistemas, ya que se enfrenta con situaciones reales en las cuales se debe conocer muy bien el manejo y funcionamiento de los equipos y sus protocolos.

## BIBLIOGRAFIA

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>

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

CISCO. (2014). SubNetting. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2014). Configuración de un sistema operativo de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2014). Acceso a la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2014). Capa de red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module2/index.html#6.0.1.1>