

PRUEBA DE HABILIDADES

MARIA DANIELA GONZALEZ GARCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD

INGENIERÍA DE SISTEMAS

LIBANO TOLIMA

2019

PRUEBA DE HABILIDADES

MARIA DANIELA GONZALEZ GARCIA

Nilson Albeiro Ferreira Manzanares
Tutor

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
LIBANO TOLIMA
2019

DEDICATORIA

La realización de este proyecto está dedicado a mis padres y a las personas que siempre estuvieron dándome su apoyo, a mis compañeros de preparación, a mis profesores los cuales me instruyeron para poder desarrollar cada una de las actividades previstas en cada semestre.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia y a mi novio por apoyarme en cada decisión y proyecto. Gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y lo justa que puede llegar a ser; gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia el desarrollo de este trabajo. Gracias por creer en mí y gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos, les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	9
1. ESCENARIO 1	11
1.1 Tipología de red	11
1.2 Desarrollo	12-14
1.3 Parte 1: asignación de direcciones IP	14-15
1.4 Parte 2: configuración básica	16-21
1.5 Parte 3: configuración de enrutamiento	22-25
1.6 Parte 4: configuración de las listas C.A	26-27
1.7 Parte 5: comprobación de la red instalada	28-33
2. ESCENARIO 2	33
2.1 Desarrollo	34
2.2 Configuración Básica	34
2.3 Autenticación local con AAA	34
2.4 Cifrado de contraseñas	35
2.5 Máximo de internos para acceder al Router	35
2.6 Establezca un servidor TFTP	35-36
2.7 Configuración NAT estático	36
2.8 Configuración con NAT sobrecargado	37-38
2.9 Lista de control de acceso	39-47
CONCLUSIONES	48

RESUMEN

En el presente se muestra las configuraciones de diferentes tipologías de redes cisco packet Tracer, aplicando configuraciones de ruteo, ACL, y router EIGRP, por medio del cual permite que haya una conexión correctamente establecida, según lo que exige la guía de actividades del trabajo final.

También se realizaron configuraciones correspondientes para asignación de ip, tanto en puertos fastEthernet como serial Ethernet para poder aplicar el ruteo necesario para interconectar las subredes entre sí, así como la verificación de vecindad ente host con el comando EIGRP neighbour para poder culminar realizando las respectivas configuraciones del comando ACL. Permitir onegar diferentes tipos de tráfico (HTTP, HTML.Etc).ente las diferentes subredes y realizando las pertinentes pruebas de efectividad del código a través de comandos ping y uso de la herramienta TELNET.

Abstract

This final work reflects what was learned in the course of the diploma here is reflected each of the activities that were developed, not only activities and effort and dedication, sacrifices where everything is given for the whole in order to achieve That project so longed for and without the help of God, my family and my guardians this would never have been possible, I am eternally grateful and happy. Speaking in summary of this work, the configurations of different types of cisco packet Tracer networks are shown, applying routing configurations, ACL, and EIGRP router, by means of which it allows a properly established connection, as required by the activity guide of the final work.

INTRODUCCION

En este trabajo final se refleja lo que se aprendió en el transcurso del diplomado acá está plasmado cada una de las actividades que fueron desarrolladas, no solo actividades también el esfuerzo y dedicación, sacrificios donde se da el todo por el todo con el fin de lograr ese proyecto tan anhelado y sin la ayuda de Dios, de mi familia y de mis tutores esto nunca hubiese sido posible, estoy eternamente agradecida y feliz. Hablando en resumen de este trabajo se muestra las configuraciones de diferentes tipologías de redes cisco packet Tracer, aplicando configuraciones de ruteo, ACL, y router EIGRP, por medio del cual permite que haya una conexión correctamente establecida, según lo que exige la guía de actividades del trabajo final.

OBJETIVOS

GENERAL

- Hacer que cada una de las configuraciones funciones correctamente según los parámetros de acceso y denegación solicitados.

ESPECIFICOS

- Permitir que cada una de las configuraciones genere diferentes cambios.
- Establecer los respectivos permisos y denegaciones de cada una de las Subredes.
- Obtener conexión de cada host a diferentes puntos como el web browser y otros host.
- Hacer pruebas de conexión a través de diferentes herramientas como TELNET, PING, VERIFICACION DE EIGRP ETC.

Escenario 1

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali 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.

1.1 Topología de red

Los requerimientos solicitados son los siguientes:

Parte 1: Para el direccionamiento IP debe definirse una dirección de acuerdo con el número de hosts requeridos.

Parte 2: Considerar la asignación de los parámetros básicos y la detección de vecinos directamente conectados.

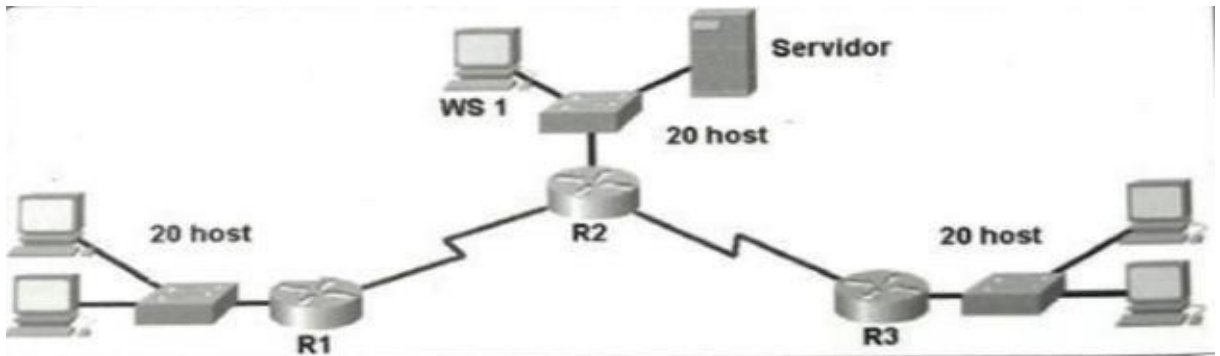
Parte 3: La red y subred establecidas deberán tener una interconexión total, todos los hosts deberán ser visibles y poder comunicarse entre ellos sin restricciones.

Parte 4: Implementar la seguridad en la red, se debe restringir el acceso y comunicación entre hosts de acuerdo con los requerimientos del administrador de red.

Parte 5: Comprobación total de los dispositivos y su funcionamiento en la red.

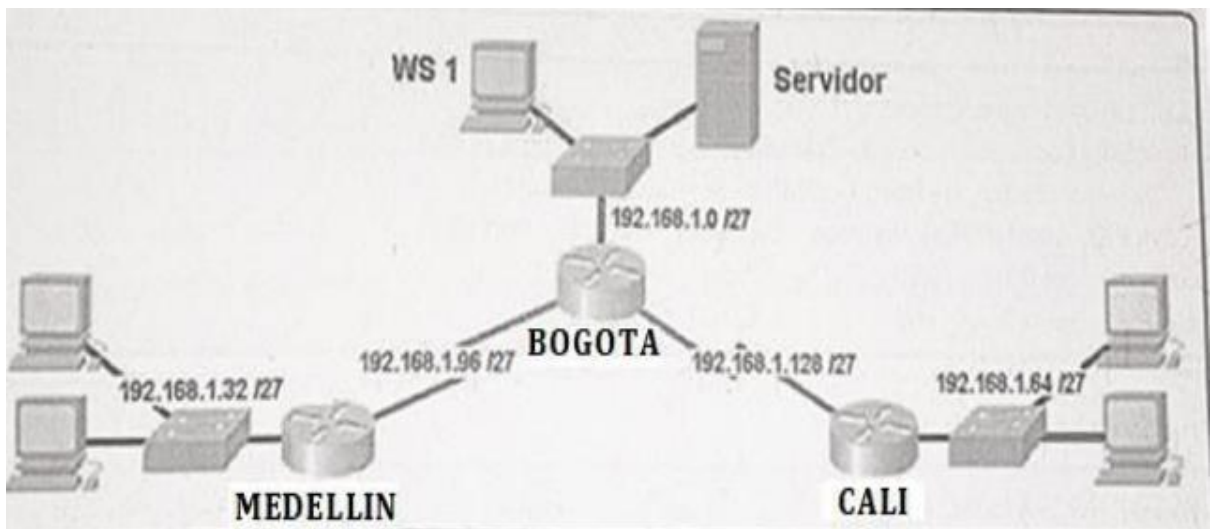
Parte 6: Configuración final.

1.2 Desarrollo



Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

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



Configuración que se realiza en cada router:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#username unad password unad
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#login local
Router(config-line)#exit
Router(config)#enable secret unad
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#hostname RouterMedellin
RouterMedellin(config)#
```

Al siguiente ingreso, el Router ya solicita el usuario que es “unad” y la contraseña que es “unad”.

Y al querer ingresar al modo **enable** también solicita una contraseña que es “unad”

Configuración que se realiza en cada Switch:

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#username unad password unad
Switch(config)#line console 0
Switch(config-line)#login local
Switch(config-line)#exit
Switch(config)#enable secret unad
Switch(config)#service password-encryption
Switch(config)#hostname SwitchBogota
SwitchBogota(config)#
```

Al siguiente ingreso, el Switch ya solicita el usuario que es “unad” y la contraseña que es “unad”. Y al querer ingresar al modo **enable** también solicita una contraseña que es “unad”

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

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

1.3 Parte 1: Asignación de direcciones IP

- a. Se debe dividir (subnetear) la red creando una segmentación en ocho partes, para permitir crecimiento futuro de la red corporativa.

TABLA DE DIRECCIONAMIENTO IP							
#		Dirección de red	Puerta de enlace	1ra ip asignable	Ult ip	Broadcas t	255.255 .
1	Bogotá	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.12	192.168.1.30	192.168.1.31	255.255.
2	Medellín	192.168.1.32	192.168.1.33	192.168.1.34	192.168.1.62	192.168.1.63	255.255.
3	Calí	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.66	192.168.1.94	192.168.1.95	255.255.
4	MED-BOG	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.98	192.168.1.126	192.168.1.127	255.255.
5	CAL-BOG	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.130	192.168.1.158	192.168.1.159	255.255.
6	Sucursal 6	192.168.1.160	192.168.1.161	192.168.1.162	192.168.1.190	192.168.1.191	255.255.
7	Sucursal 7	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.194	192.168.1.222	192.168.1.223	255.255.
8	Sucursal 8	192.168.1.224	192.168.1.225	192.168.1.226	192.168.1.254	192.168.1.255	255.255.

Tabla 1

b. Asignar una dirección IP a la red.

Red Bogotá: 192.168.1.0 /27

Red Medellín: 192.168.1.32 /27

Red Cali: 192.168.1.64 /27

1.4 Parte 2: Configuración Básica.

a. Completar la siguiente tabla con la configuración básica de los routers, teniendo en cuenta las subredes diseñadas.

	R1	R2	R3
Nombre de Host	MEDELLIN	BOGOTA	CALI
Dirección de Ip en interfaz Serial 2/0	192.168.1.97	192.168.1.126	192.168.1.129
Dirección de Ip en interfaz Serial 3/0	192.168.1.158		
Dirección de Ip en interfaz FA 0/0	192.168.1.33	192.168.1.1	192.168.1.65
Protocolo de enrutamiento	Eigrp	Eigrp	Eigrp
Sistema Autónomo	200	200	200
Afirmaciones de red	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0

a. Después de cargada la configuración en los dispositivos, verificar la tabla de enrutamiento en cada Uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.

Tabla enrutamiento Router Bogotá:

Comando: RouterBogota#show ip route

```

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

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/27 is subnetted, 3 subnets
C       192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial12/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial13/0

RouterBogota#

```

El router de Bogotá reconoce que tiene 3 redes conectadas de manera directa a él y a través de que interfaz de encuentra la respectiva red.

Tabla enrutamiento Router Medellin:

Comando: RouterMedellin#show ip route

```

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

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/27 is subnetted, 2 subnets
C       192.168.1.96 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial12/0

RouterMedellin#

```

El router de Medellín reconoce que tiene 2 redes conectadas de manera directa a él y a través de que interfaz de encuentra la respectiva red.

Tabla de enrutamiento Router Cali:

Comando: RouterCali#show ip route


```

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

Gateway of last resort is not set

    192.168.1.0/27 is subnetted, 2 subnets
C       192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterCali#

```

El router de Cali reconoce que tiene 2 redes conectadas de manera directa a él y a través de que interfaz de encuentra la respectiva red.

c. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.

Balanceo de carga del Router Bogotá:

```

RouterBogota#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 10/ID(192.168.1.158)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.97 (20514560/28160), Serial2/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.129 (20514560/28160), Serial3/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial2/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial3/0

RouterBogota#

```

Balanceo de carga Router Medellín:

```

RouterMedellant#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 10/ID(192.168.1.57)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.128 (20514560/28160), Serial12/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 21026560
   via 192.168.1.128 (21026560/20514560), Serial12/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial12/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 21024000
   via 192.168.1.128 (21024000/20512000), Serial12/0
RouterMedellant#

```

Balaneo de carga Router Cali:

```

-----
RouterCali#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 10/ID(192.168.1.129)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.1.0/27, 1 successors, FD is 20514560
   via 192.168.1.158 (20514560/28160), Serial3/0
P 192.168.1.32/27, 1 successors, FD is 21026560
   via 192.168.1.158 (21026560/20514560), Serial3/0
P 192.168.1.64/27, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.1.96/27, 1 successors, FD is 21024000
   via 192.168.1.158 (21024000/20512000), Serial3/0
P 192.168.1.128/27, 1 successors, FD is 20512000
   via Connected, Serial3/0
RouterCali#

```

d. Realizar un diagnóstico de vecinos cuando el comando cdp.

Diagnóstico de vecinos en Router Cali:

Comando: RouterCali#show cdp neighbors

```
RouterCali#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID         Local Intrfce   Holdtme    Capability   Platform    Port ID
SwitchCali        Fas 0/0         144        S            PT3000      Fas 2/1
RouterBogota      Ser 3/0         144        R            PT1000      Ser 3/0
RouterCali#
```

Diagnóstico de vecinos Router Medellín:

Comando: RouterMedellin#show cdp neighbors

```
RouterMedellin#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID         Local Intrfce   Holdtme    Capability   Platform    Port ID
RouterBogota      Ser 2/0         151        R            PT1000      Ser 2/0
SwitchMedellin    Fas 0/0         151        S            PT3000      Fas 2/1
RouterMedellin#
```

Diagnóstico de vecinos Router Bogotá:

Comando: RouterBogota#show cdp neighbors

```
RouterBogota#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID         Local Intrfce   Holdtme    Capability   Platform    Port ID
SwitchBogota      Fas 0/0         164        S            PT3000      Fas 2/1
RouterMedellin    Ser 2/0         164        R            PT1000      Ser 2/0
RouterCali        Ser 3/0         164        R            PT1000      Ser 3/0
RouterBogota#
```

e. Realizar una prueba de conectividad en cada tramo de la ruta usando Ping.

Prueba de conectividad RED BOGOTA:

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::202:4AFF:FEC2:6CAE
    IP Address . . . . . : 192.168.1.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address . . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.30

Pinging 192.168.1.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Prueba de conectividad RED MEDELLIN:

```
C:\>IPCONFIG

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::200:CFF:FE3E:2618
    IP Address . . . . . : 192.168.1.34
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.33

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address . . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.62

Pinging 192.168.1.62 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.62: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.62:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Prueba de conectividad RED CALI:

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::310:11FF:FEAC:1D4A
    IP Address . . . . . : 192.168.1.66
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.65

Bluetooth Connection:

    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address . . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.94

Pinging 192.168.1.94 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.94: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.94:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

1.5 Parte 3: Configuración de Enrutamiento.

- a. Asignar el protocolo de enrutamiento EIGRP a los routers considerando el direccionamiento diseñado.

Enrutamiento EIGRP en Router Bogotá:

```
RouterBogota#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterBogota(config)#router eigrp
RouterBogota(config)#router eigrp 10
RouterBogota(config-router)#net
RouterBogota(config-router)#network 192.168.1.0/0.0.0.31
RouterBogota(config-router)#network 192.168.1.96/0.0.0.31
RouterBogota(config-router)#network 192.168.1.128/0.0.0.31
RouterBogota(config-router)#no au
RouterBogota(config-router)#no auto-summary
RouterBogota(config-router)#
```

Enrutamiento EIGRP en Router Medellín:

```

RouterMedellin#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
RouterMedellin(config)#router eigrp 10
RouterMedellin(config-router)#network 192.168.1.32 0.0.0.31
RouterMedellin(config-router)#network 192.168.1.32 0.0.0.31
RouterMedellin(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.126 (Serial0/0) is up: new adjacency
RouterMedellin(config-router)#end
RouterMedellin(config-router)#no auto-summary
RouterMedellin(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.126 (Serial0/0) resync: summary configured
RouterMedellin(config-router)#

```

Enrutamiento EIGRP en Router Cali:

```

RouterCali#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
RouterCali(config)#router eigrp 10
RouterCali(config-router)#network 192.168.1.24 0.0.0.31
RouterCali(config-router)#network 192.168.1.24 0.0.0.31
RouterCali(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.126 (Serial0/0) is up: new adjacency
RouterCali(config-router)#end
RouterCali(config-router)#no auto-summary
RouterCali(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 10: Neighbor 192.168.1.126 (Serial0/0) resync: summary
configured
RouterCali(config-router)#

```

Comandos usados:

- Router eigrp ID
- Network dirección_de_red Wildcard
- No auto-summary

Ejemplo:

- router eigrp 10
- network 192.168.1.32 0.0.0.31 (El wildcard es el inverso de la máscara. La máscara por defecto es 255.255.255.224 que es igual a 11111111.11111111.11111111.11100000 El inverso, es convertir todos los 1 en 0 y los 0 en 1 quedando 0000000.0000000.0000000.00011111 los últimos 1 suman en decimal 31 por eso el wildcard es 0.0.0.31
- no auto-summary

b. Verificar si existe vecindad con los routers configurados con EIGRP. (VER PUNTO MÁS ARRIBA, SI EXISTE VECINDAD)

- c. Realizar la comprobación de las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers para verificar cada una de las rutas establecidas.

Tabla de enrutamiento Router de Bogotá:

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

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
C       192.168.1.0 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.32 [90/20514560] via 192.168.1.97, 00:40:08, Serial2/0
D       192.168.1.64 [90/20514560] via 192.168.1.129, 00:40:08, Serial3/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial2/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterBogota#
```

La letra “C” muestra cuales son las redes que están conectadas directamente al Router y la letra “D” son las rutas que se han establecido a través del protocolo EIGRP

Tabla de enrutamiento Router Medellín:

```

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

Gateway of last resort is not set

    192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
D       192.168.1.0 [90/20514560] via 192.168.1.126, 00:44:17, Serial2/0
C       192.168.1.32 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.64 [90/21026560] via 192.168.1.126, 00:44:17, Serial2/0
C       192.168.1.96 is directly connected, Serial2/0
D       192.168.1.128 [90/21024000] via 192.168.1.126, 00:44:17, Serial2/0

RouterMedellin#

```

La letra “C” muestra cuales son las redes que están conectadas directamente al Router y la letra “D” son las rutas que se han establecido a través del protocolo EIGRP

Tabla de enrutamiento Router Cali:

```

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

Gateway of last resort is not set

    192.168.1.0/27 is subnetted, 5 subnets
D       192.168.1.0 [90/20514560] via 192.168.1.158, 00:47:13, Serial3/0
D       192.168.1.32 [90/21026560] via 192.168.1.158, 00:47:13, Serial3/0
C       192.168.1.64 is directly connected, FastEthernet0/0
D       192.168.1.96 [90/21024000] via 192.168.1.158, 00:47:13, Serial3/0
C       192.168.1.128 is directly connected, Serial3/0

RouterCali#

```

La letra “C” muestra cuales son las redes que están conectadas directamente al Router y la letra “D” son las rutas que se han establecido a través del protocolo EIGRP

d. Realizar un diagnóstico para comprobar que cada uno de los puntos de la red se puedan ver y tengan conectividad entre sí. Realizar esta prueba desde un host de la red LAN del router CALI, primero a la red de MEDELLIN y luego al servidor.

- Ping desde equipo de Cali a un equipo de Medellín:

```
C:\>!
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)
    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::210:11FF:FEAC:1D4A
    IP Address. . . . . : 192.168.1.66
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.65

Bluetooth Connection:
    Link-local IPv6 Address . . . . . : ::
    IP Address. . . . . : 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ping 192.168.1.34

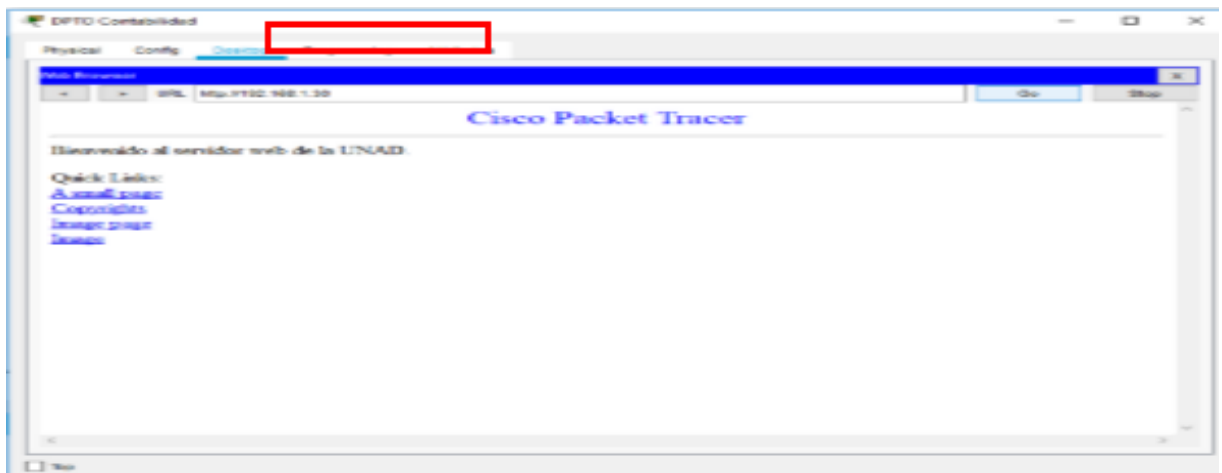
Pinging 192.168.1.34 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.1.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\>|
```

- Accediendo desde un equipo de Cali a el servidor HTTP que se encuentra en Bogotá



1.6 Parte 4: Configuración de las listas de Control de Acceso.

En este momento cualquier usuario de la red tiene acceso a todos sus dispositivos y estaciones de trabajo. El jefe de redes le solicita implementar

seguridad en la red. Para esta labor se decide configurar listas de control de acceso (ACL) a los routers.

Las condiciones para crear las ACL son las siguientes:

a. Cada router debe estar habilitado para establecer conexiones Telnet con los demás routers y tener

Acceso a cualquier dispositivo en la red.

- Se habilita el servicio telnet para todos los routers por medio de los siguientes comandos:

```
line vty 0 4 login
```

```
Password unad exec-timeout 4
```

b. El equipo WS1 y el servidor se encuentran en la subred de administración. Solo el servidor de la

Subred de administración debe tener acceso a cualquier otro dispositivo en cualquier parte de la red.

En el Router de Bogotá se crea la siguiente ACL:

- RouterBogota(config)#interface fastEthernet 0/0
- RouterBogotá(config-if)#ip access-group 101 in
- RouterBogota(config)#access-list 101 deny tcp host 192.168.1.2 any eq 23 □
- Router Bogota (config) #access-list 101 permit ip any any

```
Server HTTP
Physical Config Services Desktop Programming Attributes
Command Prompt
ping 192.168.1.150: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.150: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.150:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

Control-C
-C
C:\>telnet 192.168.1.97
Trying 192.168.1.97 ...Open

User Access Verification
Password:
RouterMedellin>exit
[Connection to 192.168.1.97 closed by foreign host]
C:\>telnet 192.168.1.129
Trying 192.168.1.129 ...Open

User Access Verification
Password:
RouterCalin:
```

```

C:\>telnet 192.168.1.1
Trying 192.168.1.1 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>
C:\>telnet 192.168.1.1
Trying 192.168.1.1 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>ping 192.168.1.97

Pinging 192.168.1.97 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=2ms TTL=254
Reply from 192.168.1.97: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.1.97:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
C:\>telnet 192.168.1.97
Trying 192.168.1.97 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>telnet 192.168.1.129
Trying 192.168.1.129 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>

```

- c. Las estaciones de trabajo en las LAN de MEDELLIN y CALI no deben tener acceso a ningún Dispositivo fuera de su subred, excepto para interconectar con el servidor.

Configuración ACL Router Cali:

- RouterCali(config)#interface fastEthernet 0/0
- RouterCali(config-if)#ip access-group 101 out
- RouterCali(config)#access-list 101 permit ip any any
- RouterCali(config)#interface fastEthernet 0/0
- RouterCali(config-if)#ip access-group 102 in
- RouterCali(config)#access-list 102 deny tcp any any eq 23
- RouterCali(config)#access-list 102 permit ip any host 192.168.1.30

Esta ACL bloquea toda conexión Telnet que quiera salir de la red de Cali hacia el exterior y solo le tiene permitido a los equipos conectarse al servidor que está en Bogotá con la dirección ip 192.168.1.30

Los mismos comandos se ejecutan en el Router de Medellín.

```

C:\>telnet 192.168.1.158
Trying 192.168.1.158 ...
% Connection timed out; remote host not responding
C:\>ping 192.168.1.30

Pinging 192.168.1.30 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=4ms TTL=126
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.1.30: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.30:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 2ms
C:\>

```

1.7 Parte 5: Comprobación de la red instalada.

- Se debe probar que la configuración de las listas de acceso fue exitosa.
- Comprobar y Completar la siguiente tabla de condiciones de prueba para confirmar el óptimo funcionamiento de la red e.

	ORIGEN	DESTINO	RESULTADO
TELNET	Router MEDELLIN	Router CALI	User Access Verification Password: unad
	WS_1	Router BOGOTA	Trying 192.168.1.1 ... % Connection timed out; remote host not responding
	Servidor	Router CALI	C:\>telnet 192.168.1.129 Trying 192.168.1.129 ...Open User Access Verification Password:
	Servidor	Router MEDELLIN	C:\>telnet 192.168.1.97 Trying 192.168.1.97 ...Open User Access Verification Password:
TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	RouterMedellin#telnet 192.168.1.129 Trying 192.168.1.129 ...Open User Access Verification Password:

	LAN del Router CALI	Router CALI	RouterCali>telnet 192.168.1.129 Trying 192.168.1.129 ...Open User Access Verification Password:
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	RouterMedellin>telnet 192.168.1.97 Trying 192.168.1.97 ...Open User Access Verification Password:
PING	LAN del Router CALI	Servidor	RouterCali>ping 192.168.1.30 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.30, timeout is 2 seconds:

	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	RouterMedellin>telnet 192.168.1.97 Trying 192.168.1.97 ...Open User Access Verification Password:
PING	LAN del Router CALI	WS_1	RouterCali>ping 192.168.1.2 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), roundtrip min/avg/max = 1/3/11 ms
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	RouterMedellin>ping 192.168.1.2 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), roundtrip min/avg/max = 1/1/2 ms
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	RouterMedellin>ping 192.168.1.65 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.129, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), roundtrip min/avg/max = 2/6/16 ms

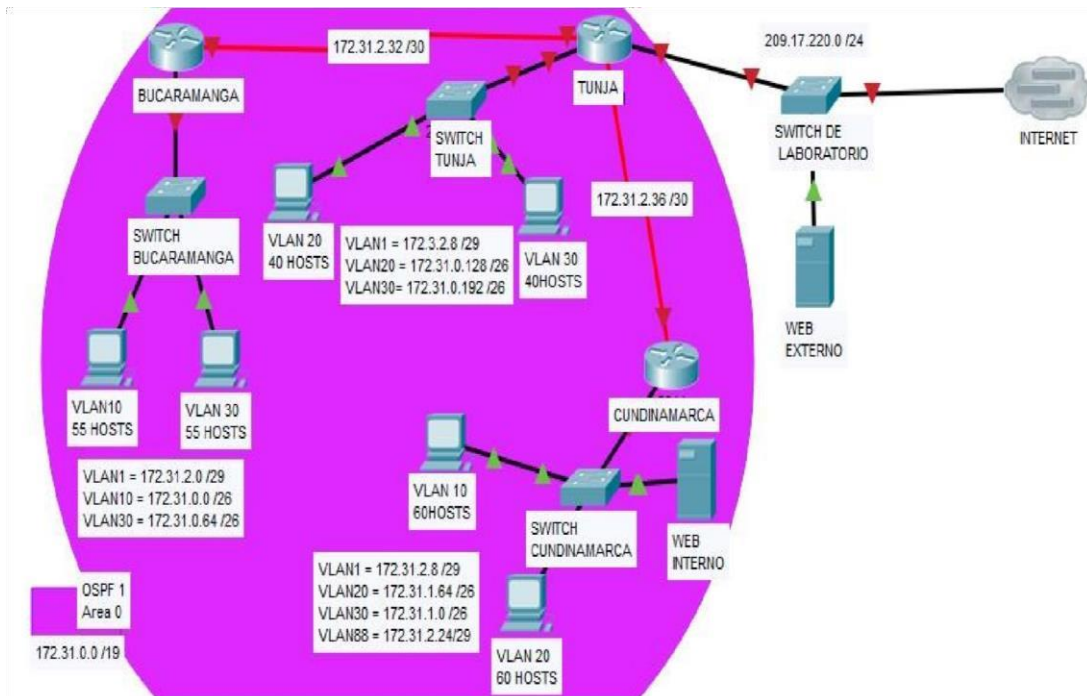
			!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/11 ms
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	RouterMedellin>ping 192.168.1.30 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.30, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	C:\>ping 192.168.1.33 Pinging 192.168.1.33 with 32 bytes of data: Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=2ms TTL=254 Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=1ms TTL=254 Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=1ms TTL=254 Reply from 192.168.1.33: bytes=32 time=1ms TTL=254 Ping statistics for 192.168.1.33: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds:

			<p>Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms</p>
	<p>Servidor</p>	<p>LAN del Router CALI</p>	<p>C:\>ping 192.168.1.65</p> <p>Pinging 192.168.1.65 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=2ms TTL=254</p> <p>Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=1ms TTL=254</p> <p>Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=2ms TTL=254</p> <p>Reply from 192.168.1.65: bytes=32 time=2ms TTL=254</p> <p>Ping statistics for 192.168.1.65: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms</p>
	<p>Router CALI</p>	<p>LAN del Router MEDELLIN</p>	<p>RouterCali#ping 192.168.1.33</p> <p>Type escape sequence to abort.</p> <p>Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.33, timeout is 2 seconds: !!!!</p> <p>Success rate is 100 percent (5/5), round-</p>

		trip min/avg/max = 2/3/8 ms
		RouterMedellin>ping 192.168.1.65
		Type escape sequence to abort. Sending 5, 100byte ICMP Echos to 192.168.1.65 timeout is 2 seconds: !!!!
		Success rate is 100 percent (5/5), round trip min/avg/max = 2/5/18 ms
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI

2. Escenario 2

Una empresa tiene la conexión a internet en una red Ethernet, lo cual deben adaptarlo para facilitar que sus routers y las redes que incluyen puedan, por esa vía, conectarse a internet, pero empleando las direcciones de la red LAN original.



2.1 Desarrollo

Los siguientes son los requerimientos necesarios:

1. Todos los routers deberán tener los siguientes: configuración básica.

2.2 Configuración básica.

```
RouterCundi#configure terminal
RouterCundi(config)#username unad password unad
RouterCundi(config)#line console 0
RouterCundi (config-line)#login local
RouterCundi(config-line)#exec-timeout 5 00
RouterCundi(config-line)#exit
RouterCundi(config)#no ip domain-lookup
RouterCundi(config)#line vty 0 4
RouterCundi(config-line)#login
RouterCundi(config-line)#password unad
RouterCundi(config-line)#exec-timeout 4
```

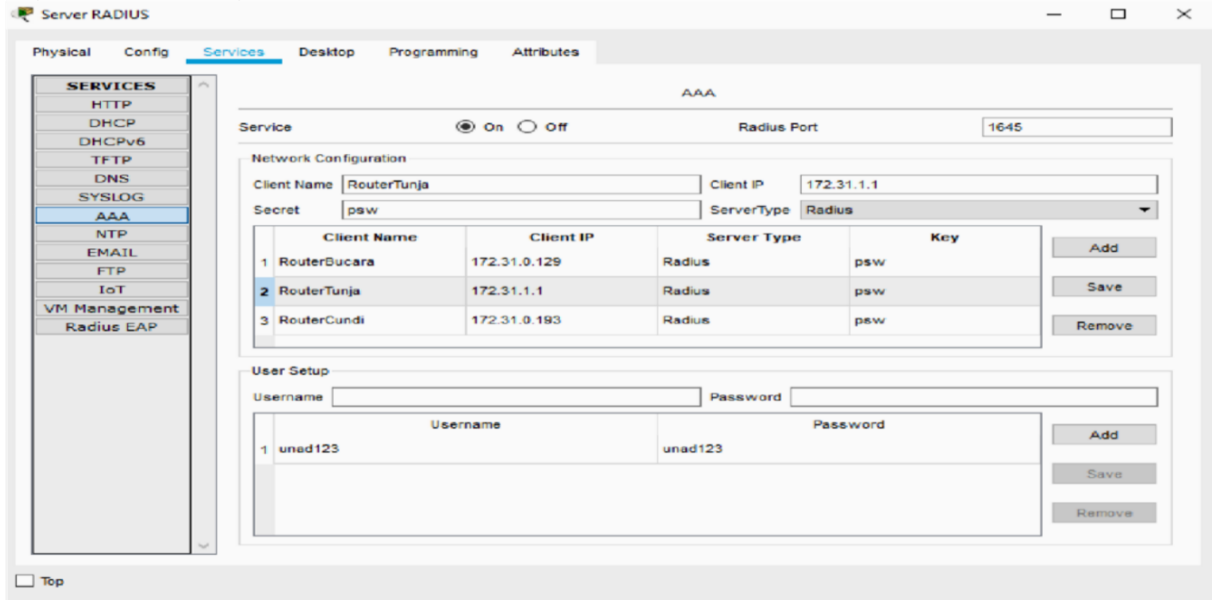
Esta configuración se realiza en cada Router

2.3 Autenticación local con AAA.

```
RouterCundi(config)#aaa new-model
RouterCundi(config)#aaa authentication login Acceso_Telnet group radius local
RouterCundi(config)#radius-server host 172.31.0.195 key psw
RouterCundi(config)#line vty 0 15
RouterCundi(config-line)#login authentication Acceso_Telnet
```

Esta configuración se realiza en cada Router para permitir que un host pueda iniciar session a través de telnet y las credenciales de inicio de sesión se validan en el servidor Radius que está en la ip 172.31.0.195

Figura 29. Configuración del Router para permitir que un host pueda iniciar sesión



2.4 Cifrado de contraseñas.

RouterCundi(config)#serccvice password-encryption

2.5 Un máximo de internos para acceder al Router

RouterCundi(config)#ip ssh authentication-retries 3

RouterCundi(config)#ip ssh time-out 120

2.6 Establezca un servidor TFTP y almacene todos los archivos necesarios de los routers.

Servidor TFTP para almacenar archivos:

Figura 30. El servidor se encuentra en la red de Cundinamarca con la ip 172.31.0.196. Se procedió entrar a cada Router y se envían los archivos de configuración para que sean almacenados.

```

RouterCundi>enable
Password:
RouterCundi#copy ru
RouterCundi#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 172.31.0.196
Destination filename [RouterCundi-config]? Router-cundi-11-12-2019.txt

Writing running-config...!!
[OK - 1421 bytes]

1421 bytes copied in 0.047 secs (30234 bytes/sec)
RouterCundi#

```

Figura 31. Vista de los archivos de cada Router guardados.



El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca

El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearan NAT de sobrecarga (PAT).

2.7 Configuración NAT estático:

En El Router de Tunja se configura NAT estático, permitiendo que un equipo de la red de Cundinamarca con ip 172.31.0.194 le realice ping al servidor web externo y quede esos pings como si fueron de una dirección ip publica (209.17.220.2)

```

RouterTunja(config)#ip nat inside source static 172.31.0.194 209.17.220.2
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 1/0
RouterTunja(config-if)#ip nat outside
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface serial 3/0 RouterTunja(config-if)#ip nat inside

```

Figura 32. Prueba:

```
RouterTunja#show ip nat translations
Pro Inside: global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.2:30    172.31.0.194:30  209.17.220.10:30 209.17.220.10:30
icmp 209.17.220.2:31    172.31.0.194:31  209.17.220.10:31 209.17.220.10:31
icmp 209.17.220.2:32    172.31.0.194:32  209.17.220.10:32 209.17.220.10:32
icmp 209.17.220.2:33    172.31.0.194:33  209.17.220.10:33 209.17.220.10:33
icmp 209.17.220.2:34    172.31.0.194:34  209.17.220.10:34 209.17.220.10:34
icmp 209.17.220.2:35    172.31.0.194:35  209.17.220.10:35 209.17.220.10:35
icmp 209.17.220.2:36    172.31.0.194:36  209.17.220.10:36 209.17.220.10:36
icmp 209.17.220.2:37    172.31.0.194:37  209.17.220.10:37 209.17.220.10:37
-----
Pro Inside: global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.2      172.31.0.194    209.17.220.10    209.17.220.10
RouterTunja#
```

Si se requiere que más equipos de la red local salgan a internet con una ip pública se debe hacer el mismo para los demás equipos.

Figura 33. Ejemplo con el servidor WEB internet con ip 172.31.0.195
RouterTunja(config)#ip nat inside source static 172.31.0.195 209.17.220.203
RouterTunja#show ip nat translations

```
RouterTunja#show ip nat translations
Pro Inside: global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.203:10  172.31.0.195:10  209.17.220.10:10 209.17.220.10:10
icmp 209.17.220.203:11  172.31.0.195:11  209.17.220.10:11 209.17.220.10:11
icmp 209.17.220.203:12  172.31.0.195:12  209.17.220.10:12 209.17.220.10:12
icmp 209.17.220.203:13  172.31.0.195:13  209.17.220.10:13 209.17.220.10:13
icmp 209.17.220.203:17  172.31.0.195:17  209.17.220.10:17 209.17.220.10:17
icmp 209.17.220.203:8   172.31.0.195:8   209.17.220.10:8   209.17.220.10:8
icmp 209.17.220.203:9   172.31.0.195:9   209.17.220.10:9   209.17.220.10:9
icmp 209.17.220.203     172.31.0.195     209.17.220.10:9   209.17.220.10:9
-----
Pro Inside: global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.203     172.31.0.195     209.17.220.10     209.17.220.10
RouterTunja#
```

2.8 Configuración con NAT Sobrecargado:

La configuración se realiza sobre el Router de Tunja

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 1/0
```

```
RouterTunja(config-if)#ip nat outside
```

```
RouterTunja(config)#interface serial 2/0
```

```
RouterTunja(config-if)#ip nat inside
```

RouterTunja(config)#access-list 1 permit 172.31.0.128 0.0.0.63 (Solo los equipos de la red de Bucaramanga que están sobre la vlan 30 que pertenecen a la red 172.31.0.128 serán los que saldrán a través de la ip de la interfaz Fa 1/0 del Router de Tunja)

```
RouterTunja(config)#ip nat inside source list 1 interface fastEthernet 1/0 overload
```

```
RouterTunja#show ip nat translations
```

Figura 34. Configuración Router Tunja

```

RouterTunja#show ip nat translations
-----
IPs      Inside Global      Inside local      Outside local      Outside Global
-----
icmp     209.17.220.1:10    172.31.0.130:10  209.17.220.10:10  209.17.220.10:10
icmp     209.17.220.1:11    172.31.0.130:11  209.17.220.10:11  209.17.220.10:11
icmp     209.17.220.1:12    172.31.0.130:12  209.17.220.10:12  209.17.220.10:12
icmp     209.17.220.1:13    172.31.0.130:13  209.17.220.10:13  209.17.220.10:13
icmp     209.17.220.1:14    172.31.0.130:14  209.17.220.10:14  209.17.220.10:14
icmp     209.17.220.1:15    172.31.0.130:15  209.17.220.10:15  209.17.220.10:15
icmp     209.17.220.1:16    172.31.0.130:16  209.17.220.10:16  209.17.220.10:16
icmp     209.17.220.1:17    172.31.0.130:17  209.17.220.10:17  209.17.220.10:17
icmp     209.17.220.1:18    172.31.0.130:18  209.17.220.10:18  209.17.220.10:18
icmp     209.17.220.1:19    172.31.0.130:19  209.17.220.10:19  209.17.220.10:19
icmp     209.17.220.1:20    172.31.0.130:20  209.17.220.10:20  209.17.220.10:20
icmp     209.17.220.1:21    172.31.0.130:21  209.17.220.10:21  209.17.220.10:21
icmp     209.17.220.1:22    172.31.0.130:22  209.17.220.10:22  209.17.220.10:22
icmp     209.17.220.1:23    172.31.0.130:23  209.17.220.10:23  209.17.220.10:23
icmp     209.17.220.1:24    172.31.0.130:24  209.17.220.10:24  209.17.220.10:24
icmp     209.17.220.1:25    172.31.0.130:25  209.17.220.10:25  209.17.220.10:25
icmp     209.17.220.1:26    172.31.0.130:26  209.17.220.10:26  209.17.220.10:26
icmp     209.17.220.1:27    172.31.0.130:27  209.17.220.10:27  209.17.220.10:27
icmp     209.17.220.1:28    172.31.0.130:28  209.17.220.10:28  209.17.220.10:28
icmp     209.17.220.1:29    172.31.0.130:29  209.17.220.10:29  209.17.220.10:29
icmp     209.17.220.1:30    172.31.0.130:30  209.17.220.10:30  209.17.220.10:30
icmp     209.17.220.1:31    172.31.0.130:31  209.17.220.10:31  209.17.220.10:31
icmp     209.17.220.1:32    172.31.0.130:32  209.17.220.10:32  209.17.220.10:32
icmp     209.17.220.1:33    172.31.0.130:33  209.17.220.10:33  209.17.220.10:33
icmp     209.17.220.1:34    172.31.0.130:34  209.17.220.10:34  209.17.220.10:34
icmp     209.17.220.1:35    172.31.0.130:35  209.17.220.10:35  209.17.220.10:35
icmp     209.17.220.1:36    172.31.0.130:36  209.17.220.10:36  209.17.220.10:36
icmp     209.17.220.1:37    172.31.0.130:37  209.17.220.10:37  209.17.220.10:37
icmp     209.17.220.1:38    172.31.0.130:38  209.17.220.10:38  209.17.220.10:38
icmp     209.17.220.1:39    172.31.0.130:39  209.17.220.10:39  209.17.220.10:39
icmp     209.17.220.1:40    172.31.0.130:40  209.17.220.10:40  209.17.220.10:40
icmp     209.17.220.1:41    172.31.0.130:41  209.17.220.10:41  209.17.220.10:41
icmp     209.17.220.1:42    172.31.0.130:42  209.17.220.10:42  209.17.220.10:42
icmp     209.17.220.1:43    172.31.0.130:43  209.17.220.10:43  209.17.220.10:43
icmp     209.17.220.1:44    172.31.0.130:44  209.17.220.10:44  209.17.220.10:44
icmp     209.17.220.1:45    172.31.0.130:45  209.17.220.10:45  209.17.220.10:45
icmp     209.17.220.1:46    172.31.0.130:46  209.17.220.10:46  209.17.220.10:46
icmp     209.17.220.1:47    172.31.0.130:47  209.17.220.10:47  209.17.220.10:47
icmp     209.17.220.1:48    172.31.0.130:48  209.17.220.10:48  209.17.220.10:48
icmp     209.17.220.1:49    172.31.0.130:49  209.17.220.10:49  209.17.220.10:49
icmp     209.17.220.1:50    172.31.0.130:50  209.17.220.10:50  209.17.220.10:50
icmp     209.17.220.1:51    172.31.0.130:51  209.17.220.10:51  209.17.220.10:51
icmp     209.17.220.1:52    172.31.0.130:52  209.17.220.10:52  209.17.220.10:52
icmp     209.17.220.1:53    172.31.0.130:53  209.17.220.10:53  209.17.220.10:53
icmp     209.17.220.1:54    172.31.0.130:54  209.17.220.10:54  209.17.220.10:54
icmp     209.17.220.1:55    172.31.0.130:55  209.17.220.10:55  209.17.220.10:55
icmp     209.17.220.1:56    172.31.0.130:56  209.17.220.10:56  209.17.220.10:56
icmp     209.17.220.1:57    172.31.0.130:57  209.17.220.10:57  209.17.220.10:57
icmp     209.17.220.1:58    172.31.0.130:58  209.17.220.10:58  209.17.220.10:58
icmp     209.17.220.1:59    172.31.0.130:59  209.17.220.10:59  209.17.220.10:59
icmp     209.17.220.1:60    172.31.0.130:60  209.17.220.10:60  209.17.220.10:60
icmp     209.17.220.1:61    172.31.0.130:61  209.17.220.10:61  209.17.220.10:61
icmp     209.17.220.1:62    172.31.0.130:62  209.17.220.10:62  209.17.220.10:62
icmp     209.17.220.1:63    172.31.0.130:63  209.17.220.10:63  209.17.220.10:63
icmp     209.17.220.1:64    172.31.0.130:64  209.17.220.10:64  209.17.220.10:64
icmp     209.17.220.1:65    172.31.0.130:65  209.17.220.10:65  209.17.220.10:65
icmp     209.17.220.1:66    172.31.0.130:66  209.17.220.10:66  209.17.220.10:66
icmp     209.17.220.1:67    172.31.0.130:67  209.17.220.10:67  209.17.220.10:67
icmp     209.17.220.1:68    172.31.0.130:68  209.17.220.10:68  209.17.220.10:68
icmp     209.17.220.1:69    172.31.0.130:69  209.17.220.10:69  209.17.220.10:69
icmp     209.17.220.1:70    172.31.0.130:70  209.17.220.10:70  209.17.220.10:70
icmp     209.17.220.1:71    172.31.0.130:71  209.17.220.10:71  209.17.220.10:71
icmp     209.17.220.1:72    172.31.0.130:72  209.17.220.10:72  209.17.220.10:72
icmp     209.17.220.1:73    172.31.0.130:73  209.17.220.10:73  209.17.220.10:73
icmp     209.17.220.1:74    172.31.0.130:74  209.17.220.10:74  209.17.220.10:74
icmp     209.17.220.1:75    172.31.0.130:75  209.17.220.10:75  209.17.220.10:75
icmp     209.17.220.1:76    172.31.0.130:76  209.17.220.10:76  209.17.220.10:76
icmp     209.17.220.1:77    172.31.0.130:77  209.17.220.10:77  209.17.220.10:77
icmp     209.17.220.1:78    172.31.0.130:78  209.17.220.10:78  209.17.220.10:78
icmp     209.17.220.1:79    172.31.0.130:79  209.17.220.10:79  209.17.220.10:79
icmp     209.17.220.1:80    172.31.0.130:80  209.17.220.10:80  209.17.220.10:80
icmp     209.17.220.1:81    172.31.0.130:81  209.17.220.10:81  209.17.220.10:81
icmp     209.17.220.1:82    172.31.0.130:82  209.17.220.10:82  209.17.220.10:82
icmp     209.17.220.1:83    172.31.0.130:83  209.17.220.10:83  209.17.220.10:83
icmp     209.17.220.1:84    172.31.0.130:84  209.17.220.10:84  209.17.220.10:84
icmp     209.17.220.1:85    172.31.0.130:85  209.17.220.10:85  209.17.220.10:85
icmp     209.17.220.1:86    172.31.0.130:86  209.17.220.10:86  209.17.220.10:86
icmp     209.17.220.1:87    172.31.0.130:87  209.17.220.10:87  209.17.220.10:87
icmp     209.17.220.1:88    172.31.0.130:88  209.17.220.10:88  209.17.220.10:88
icmp     209.17.220.1:89    172.31.0.130:89  209.17.220.10:89  209.17.220.10:89
icmp     209.17.220.1:90    172.31.0.130:90  209.17.220.10:90  209.17.220.10:90
icmp     209.17.220.1:91    172.31.0.130:91  209.17.220.10:91  209.17.220.10:91
icmp     209.17.220.1:92    172.31.0.130:92  209.17.220.10:92  209.17.220.10:92
icmp     209.17.220.1:93    172.31.0.130:93  209.17.220.10:93  209.17.220.10:93
icmp     209.17.220.1:94    172.31.0.130:94  209.17.220.10:94  209.17.220.10:94
icmp     209.17.220.1:95    172.31.0.130:95  209.17.220.10:95  209.17.220.10:95
icmp     209.17.220.1:96    172.31.0.130:96  209.17.220.10:96  209.17.220.10:96
icmp     209.17.220.1:97    172.31.0.130:97  209.17.220.10:97  209.17.220.10:97
icmp     209.17.220.1:98    172.31.0.130:98  209.17.220.10:98  209.17.220.10:98
icmp     209.17.220.1:99    172.31.0.130:99  209.17.220.10:99  209.17.220.10:99
icmp     209.17.220.1:100   172.31.0.130:100 209.17.220.10:100 209.17.220.10:100
-----

```

2.8 El enrutamiento deberá tener autenticación.

Router Bucaramanga:

```

RouterBucara(config)#router ospf 1
RouterBucara(config-router)#area 1 authentication message-digest
RouterBucara(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 1
RouterBucara(config-router)#network 172.31.0.64 0.0.0.63 area 1
RouterBucara(config-router)#network 172.31.0.128 0.0.0.63 area 1
RouterBucara(config-router)#exit
RouterBucara(config)#interface serial 2/0
RouterBucara(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterBucara(config-if)#exit
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterBucara(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019

```

Router Cundinamarca:

```

RouterCundi(config)#router ospf 1
RouterCundi(config-router)#area 1 authentication message-digest
RouterCundi(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 1
RouterCundi(config-router)#network 172.31.0.192 0.0.0.63 area 1
RouterCundi(config-router)#network 172.31.0.0 0.0.0.63 area 1
RouterCundi(config-router)#exit
RouterCundi(config)#interface serial 3/0
RouterCundi(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterCundi(config-if)#exit
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterCundi(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad 2019

```

Router Tunja:

```

RouterTunja(config)#router ospf 1
RouterTunja(config-router)#area 1 authentication message-digest
RouterTunja(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 1

```

```

RouterTunja(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 1
RouterTunja(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.255 area 1
RouterTunja(config-router)#network 172.31.1.0 0.0.0.63 area 1
RouterTunja(config-router)#network 172.31.1.64 0.0.0.63 area 1
RouterTunja(config-router)#exit

```

```

RouterTunja(config)#interface serial 2/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface serial 3/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterTunja (config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019
RouterTunja(config-if)#exit
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 1/0
RouterTunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 unad2019

```

2.9 Listas de control de acceso:

Los hosts de VLAN 20 en Cundinamarca no acceden a internet, solo a la red interna de Tunja.

```

RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterCundi(config-subif)#ip access-group 101 in
RouterCundi(config)#access-list 101 deny ip 172.31.0.0 0.0.0.63 209.17.220.0
0.0.0.255
RouterCundi(config)#access-list 101 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63 172.31.1.0
0.0.0.63
RouterCundi(config)#access-list 101 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63 172.31.1.64
0.0.0.63
RouterCundi(config)#access-list 101 permit ip 172.31.0.0 0.0.0.63 172.31.0.64
0.0.0.63

```

Los hosts de VLAN 10 en Cundinamarca si acceden a internet y no a la red interna de Tunja.

```

RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterCundi(config-subif)#ip access-group 102 in
RouterCundi(config-subif)#exit
RouterCundi(config)#access-list 102 permit ip 172.31.0.192 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
RouterCundi(config)#access-list 102 permit tcp any host 172.31 0.193 eq 23

```

Los hosts de VLAN 30 en Tunja solo acceden a servidores web y ftp de internet.

```

RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.30

```

```
RouterTunja(config-subif)#ip access-group 103 in
RouterTunja(config-subif)#exit
RouterTunja(config)#access-list 103 permit ip 172.31.1.64 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
RouterTunja(config)#access-list 103 permit tcp any host 172.31.1.65 eq 23
```

Los hosts de VLAN 20 en Tunja solo acceden a la VLAN 20 de Cundinamarca y VLAN 10 de Bucaramanga.

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.20 RouterTunja(config-subif)#ip
access-group 104 in RouterTunja(config)#access-list 104 permit ip 172.31.1.0
0.0.0.63 172.31.0.0 0.0.0.63
RouterTunja(config)#access-list 104 permit ip 172.31.1.0 0.0.0.63 172.31.0.64
0.0.0.63
```

Los hosts de VLAN 30 de Bucaramanga acceden a internet y a cualquier equipo de VLAN 10.

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.30
RouterBucara(config-subif)#ip access-group 105 in
RouterBucara(config-subif)#exit
RouterBucara(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63 209.17.220.0
0.0.0.255
RouterBucara(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63
172.31.0.64 0.0.0.63
RouterBucara(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63
172.31.0.192 0.0.0.63 access-list 105 permit tcp any host
172.31.0.129 eq 23
```

Los hosts de VLAN 10 en Bucaramanga acceden a la red de Cundinamarca (VLAN 20) y Tunja (VLAN 20), no internet.

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterBucara(config-subif)#ip access-group 106 in
RouterBucara(config)#access-list 106 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63 172.31.0.0
0.0.0.63
RouterBucara(config)#access-list 106 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63 172.31.1.0
0.0.0.63
```

Solo los hosts de las VLAN administrativas y de la VLAN de servidores tienen acceso a los Routers e internet. Ya se permite con las ACL de arriba.

VLSM: utilizar la dirección 172.31.0.0 /18 para el direccionamiento.

Aspectos a tener en cuenta

Habilitar VLAN en cada switch y permitir su enrutamiento.

Enrutamiento OSPF con autenticación en cada Router.
Servicio DHCP en el Router Tunja, mediante el helper address, para los Routers Bucaramanga y Cundinamarca.

Configuración Router Tunja:

```
RouterTunja(config)#ip dhcp pool contabilidad
RouterTunja(dhcp-config)#network 172.31.1.64 255.255.255.192
RouterTunja(dhcp-config)#default-router 172.31.1.65
RouterTunja(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterTunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.66 172.31.1.70
RouterTunja(config)#ip dhcp pool invitados
RouterTunja(dhcp-config)#network 172.31.1.0 255.255.255.192
RouterTunja(dhcp-config)#default-router 172.31.1.1
RouterTunja(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterTunja(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.1.3 172.31.1.10
```

Configuración Router Cundinamarca:

```
RouterCundi(config)#ip dhcp pool administrativos
RouterCundi(dhcp-config)#network 172.31.0.192 255.255.255.192
RouterCundi(dhcp-config)#default-router 172.31.0.193
RouterCundi(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterCundi(config)#ip  dhcp  excluded-address  172.31.0.197 172.31.0.200
```

```
RouterCundi(config)#ip dhcp pool invitados
RouterCundi(dhcp-config)#network 172.31.0.0 255.255.255.192
RouterCundi(dhcp-config)#default-router 172.31.0.1
RouterCundi(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterCundi(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.3 172.31.0.5
```

Configuración Router Bucaramanga:

```
RouterBucara(config)#ip dhcp pool administrativos
RouterBucara(dhcp-config)#network 172.31.0.64 255.255.255.192
RouterBucara(dhcp-config)#default-router 172.31.0.65
RouterBucara(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterBucara(config)#ip dhcp excluded-address 172.31.0.67
172.31.0.70
RouterBucara(config)#ip dhcp pool contabilidad
RouterBucara(dhcp-config)#network 172.31.0.128 255.255.255.192
RouterBucara(dhcp-config)#default-router 172.31.0.129
RouterBucara(dhcp-config)#dns-server 172.31.0.195
RouterBucara(config)#ip  dhcp  excluded-address  172.31.0.131 172.31.0.135
```

Es importante tener en cuenta en que Vlan se encuentra el equipo dhcp conectado para que funcione como es debido.

2.9 Configuración de NAT estático y de sobrecarga.

3. Establecer una lista de control de acceso de acuerdo con los criterios señalados.
4. Habilitar las opciones en puerto consola y terminal virtual

Creación de las Vlan en cada switch:

```
SwitchTunja>enable
SwitchTunja#vlan database
SwitchTunja(vlan)#vlan 10 name administrativos
SwitchTunja(vlan)#vlan 20 name invitados
SwitchTunja(vlan)#vlan 30 name contabilidad
```

Figura 35.Creación de VLAN en cada Switch

```
Switch>
Switch>enable
Switch#
Switch#vlan database
! Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,
as VLAN database mode is being deprecated. Please consult user
documentation for configuring VTP/VLAN in config mode.
Switch(vlan)#vlan 10 name administrativos
VLAN 10 modified:
Name: administrativos
Switch(vlan)#vlan 20 name invitados
VLAN 20 modified:
Name: invitados
Switch(vlan)#vlan 30 name contabilidad
VLAN 30 modified:
```

Se realiza esto mismo para cada uno de los switch que componen toda la infraestructura.

Se configuran los puertos de los Switch para sus vlan correspondientes:

Switch Bucaramanga:

```
SwitchBucara(config)#interface FastEthernet1/1
SwitchBucara(config-if)#switchport mode access
SwitchBucara(config-if)#switchport access vlan 10
SwitchBucara(config-if)#exit
SwitchBucara(config)#interface FastEthernet2/1
SwitchBucara(config-if)#switchport mode access
```

```
SwitchBucara(config-if)#switchport access vlan 30
SwitchBucara (config-if)#exit
SwitchBucara(config)#interface FastEthernet0/1
SwitchBucara(config-if)#switchport mode trunk
SwitchBucara(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
SwitchBucara(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
SwitchBucara(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
SwitchBucara(config-if)#exit
```

Switch Cundinamarca:

```
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet3/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode access
SwitchCundi(config-if)#switchport access vlan 10
SwitchCundi(config-if)#exit
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet2/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode access
SwitchCundi(config-if)#switchport access vlan 20
SwitchCundi(config-if)#exit
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet1/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode access
SwitchCundi(config-if)#switchport access vlan 10
SwitchCundi(config-if)#exit
SwitchCundi(config)#interface FastEthernet0/1
SwitchCundi(config-if)#switchport mode trunk
SwitchCundi(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
SwitchCundi(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
SwitchCundi(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
```

Switch Tunja:

```
SwitchTunja(config)#interface FastEthernet2/1
SwitchTunja(config-if)#switchport mode access
SwitchTunja (config-if) #switchport access vlan 20
SwitchTunja(config-if)#exit
SwitchTunja(config)#interface FastEthernet1/1
SwitchTunja(config-if)#switchport mode access
SwitchTunja(config-if)#switchport access vlan 30
SwitchTunja(config-if)#exit
```

```
SwitchTunja (config)#interface FastEthernet0/1 SwitchTunja(config-if)#switchport
mode trunk
SwitchTunja(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
```

```
SwitchTunja(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
SwitchTunja(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
```

Se configuró la puerta de enlace de cada LAN que se conecta al Router (Fa 0/0).

La configuración se realiza usando subinterfaces virtuales (Una para cada Vlan de la red)

Router Bucaramanga:

```
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterBucara(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
RouterBucara(config-subif)#ip address 172.31.0.65 255.255.255.192
RouterBucara(config-subif)#no shutdown
RouterBucara(config-subif)#exit
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0.30
RouterBucara(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
RouterBucara(config-subif)#ip address 172.31.0.129 255.255.255.192
RouterBucara(config-subif)#no shutdown
RouterBucara(config-subif) #exit
RouterBucara(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterBucara(config-if)#no shutdown
```

Router Cundinamarca:

```
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.10
RouterCundi(config-subif)#ip address 172.31.0.193 255.255.255.192
RouterCundi(config-subif)#no shutdown
RouterCundi(config-subif)#exit
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterCundi(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
RouterCundi(config-subif)#ip address 172.31.0.1 255.255.255.192
RouterCundi(config-subif)#no shutdown
RouterCundi(config-subif)#exit
RouterCundi(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterCundi(config-if)#no shutdown
```

Router Tunja:

```
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.20
RouterTunja(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
RouterTunja(config-subif)#ip address 172.31.1.1 255.255.255.192
RouterTunja(config-subif)#no shutdown
RouterTunja(config-subif)#exit RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0.30
```

```
RouterTunja(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
RouterTunja(config-subif)#ip address 172.31.1.65 255.255.255.192
RouterTunja(config-subif)#no shutdown
RouterTunja(config-subif)#exit
RouterTunja(config)#interface fastEthernet 0/0
RouterTunja(config-if)#no shutdown
```

**Asignación de direccionamiento ip:
Tabla de Host**

Sede	red	Host Requeridos	Host utilizables	Dir de red	Puerta de enlace	1ra ip	Ult ip	Broadcast	Máscara
Cundinamarca	Invitados C	60	62	172.31.0.0	172.31.0.1	172.31.0.2	172.31.0.62	172.31.0.63	255.255.255.192
Bucaramanga	Administrativos B	55	62	172.31.0.64	172.31.0.65	172.31.0.66	172.31.0.126	172.31.0.127	255.255.255.192
Bucaramanga	Contabilidad B	55	62	172.31.0.128	172.31.0.129	172.31.0.130	172.31.0.190	172.31.0.191	255.255.255.192
Cundinamarca	Administrativos C	40	62	172.31.0.192	172.31.0.193	172.31.0.194	172.31.0.254	172.31.0.255	255.255.255.192
Tunja	Invitados T	40	62	172.31.1.0	172.31.1.1	172.31.1.2	172.31.1.62	172.31.1.63	255.255.255.192
Tunja	Contabilidad T	40	62	172.31.1.64	172.31.1.65	172.31.1.66	172.31.1.126	172.31.1.127	255.255.255.192

Tabla de Routers

Enlace	Dir Red	1ra ip	utl ip	Broadcast	Máscara
Buca - Tunja	172.31.2.32	172.31.2.33	172.31.2.34	172.31.2.35	255.255.255.252
Cundi - Tunja	172.31.2.36	172.31.2.37	172.31.2.38	172.31.2.39	255.255.255.252

Tabla de Switch de laboratorio

Switch Laboratorio	Dire de red	Puerta enlace	1ra ip	ult ip	Broadcast	Máscara
	209.17.220.0	209.17.220.1	209.17.220.2	209.17.220.254	209.17.220.255	255.255.255.

CONCLUSION

En la elaboración de trabajo se permitió que cada una de las configuraciones genere diferentes cambios como establecer respectivos permisos y denegaciones de cada una de las Subredes, la conexión establecida de los host a los diferentes puntos. En pocas palabras a cada uno de los ítems y objetivos se dio respuesta de manera precisa, lo más importante es el aprendizaje que nos dejó.

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>