

Laboratorio No. 7 – Capa de red y enlace

Integrantes: Paola Cuellar – Angi Jimenez – Daniela Ruiz

Objetivo

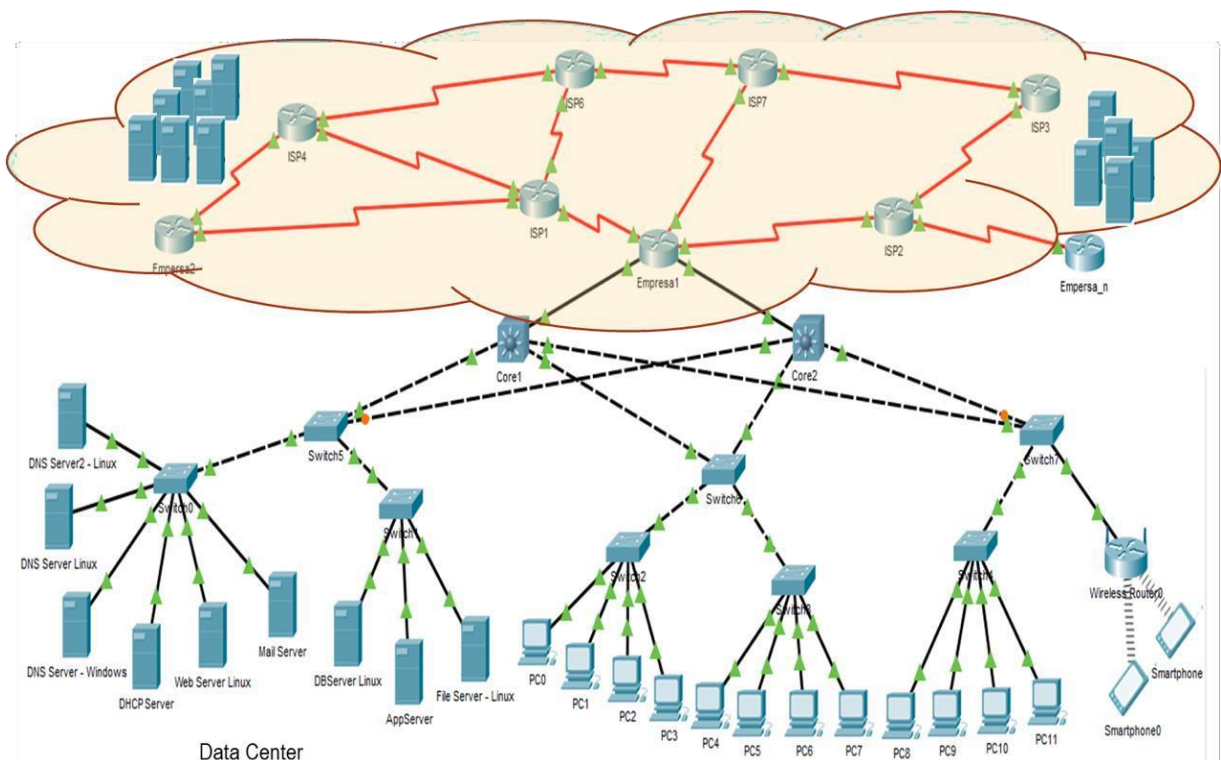
Configurar protocolos de enrutamiento dinámico y VLANS haciendo uso de equipos reales dentro del Laboratorio de Redes.

Herramientas a utilizar

- 4/5 computadores por grupo de estudiantes.
- Acceso a Internet.
- Routers y switches.

Infraestructura base

Seguimos trabajando usando como guía la infraestructura de una organización como la presentada en el siguiente diagrama



En este laboratorio trabajaremos en la interconexión de redes usando algoritmos de enrutamiento dinámico y configuración de VLANS, haciendo uso de los equipos físicos del Laboratorio de Redes y permitiendo hacer una comparación y puesta en práctica del trabajo realizado en los laboratorios anteriores a través del simulador Packet Tracer.

Introducción

En este laboratorio pondremos en práctica varias cosas aprendidas a lo largo del curso, realizaremos el montaje del laboratorio 6 con dispositivos reales, configuraremos switches y routers, también enrutaremos utilizando el protocolo EIGRP y comprobaremos que dichas configuraciones sean correctas comunicando dos equipos de la misma y/o distinta LAN.

Marco Teórico

Cable V35: Utiliza señales desbalanceadas, utiliza clocks de transmisión y recepción independiente. (Gómez, s.f.)

Cable RJ45: De pares trenzados, utilizado para crear redes LAN no demasiado extensas con capacidad de soportar ruido y largas distancias. (Castillo, 2020)

Putty: Emulador que soporta SSH y más protocolos. Se encuentra especialmente útil para los usuarios de Windows que desean realizar una conexión a un servidor Unix o Linux. (sfilippi, 2010)

Capa física: Proporciona únicamente los medios para transmitir bit a bit sobre un enlace de datos físicos conectado a nodos de red. No añade cabecera de paquetes a los datos. (EcuRed, s.f.)

Cable de red directo: No cambia su dirección. Ampliamente utilizados para conectar ordenadores a switches o enrutadores. (Worton, 2018)

Rack

Estructura que permite sostener o albergar un dispositivo tecnológico. Se trata de un armazón metálico que, de acuerdo a sus características, sirve para alojar una computadora, un router u otra clase de equipo.

Patch Panel

Elemento que sirve como un organizador de las conexiones de la red, para que los elementos relacionados de la Red LAN y los equipos de la conectividad puedan ser fácilmente incorporados al sistema.

EIGRP

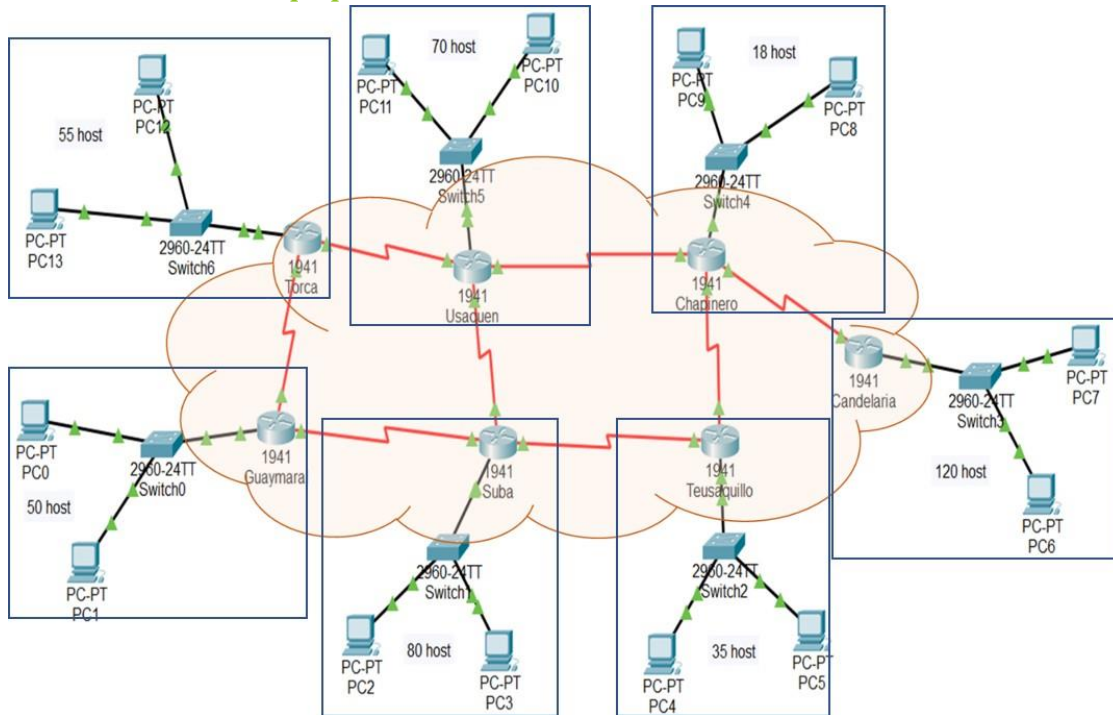
Es una versión avanzada del protocolo IGRP, combina las mejores características de los algoritmos vector distancia y estado de enlace. El concepto es que cada router sólo conoce la dirección (dirección de próximo salto) y la distancia (métrica) hacia cada red remota. Cada router anuncia destinos con una métrica correspondiente. Cada router que escucha la información, ajusta la métrica y la propaga a los routers vecinos.

Enrutamiento dinámico: No se configura manualmente, se logra mediante el uso de protocolos de enrutamiento como RIP, IGRP, EIGRP u OSPF; ofrece un tiempo de convergencia más rápido y una escalabilidad mucho mejor en especial para redes más grandes. (Enrutamiento: Conceptos Fundamentales, s.f.)

Experimentos

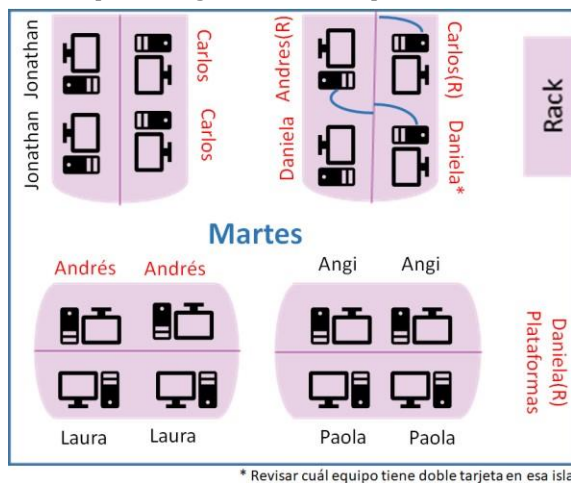
Realice las siguientes pruebas con todo el grupo de estudiantes (en sitio y remoto) organizado con el profesor y documenten la experiencia en sus grupos de laboratorio.

1. Conexión de equipos



Realice la configuración de la siguiente red. Cada estudiante se debe responsabilizar de los equipos demarcados en un cuadrado azul. Las estudiantes en grupo de 3 deberán escoger las redes de Candelaria, Chapinero y Teusaquillo. En el caso de no existir grupo de 3 estudiantes, no se montará la de Candelaria pero para el subnetting se tomará en cuenta.

- a. Identifique la asignación de computadores en el siguiente diagrama.



Todos los computadores deberán iniciarse en la partición de Redes excepto los computadores asignados a los estudiantes remotos y marcados con (R).

En nuestro caso Daniela como remota se ubicó en el computador marcado como “Daniela*” y esto generó que solo tuviera un computador asignado a la red de Candelaria.

b. Primero interconecte los computadores con el switch y el router que los atiende.

- Cada estudiante que esté en sitio deberá hacer el proceso de conexión de sus equipos.
- En el caso de los estudiantes que estarán remotos, sus compañeros en sitio harán las conexiones y les mostrarán con su celular el proceso. No se conectarán a la red de prueba los computadores marcados con (R).

Identificamos el gromet correspondiente a cada uno de nuestros equipos asignados



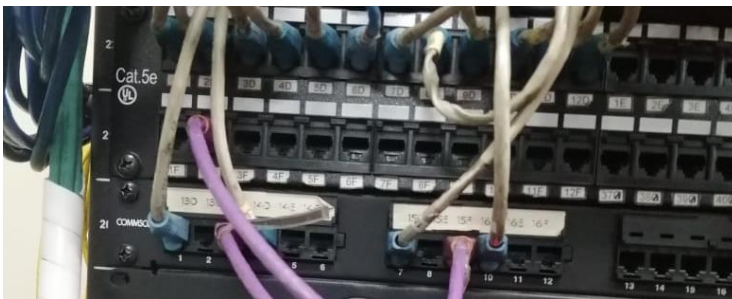
Nombre	No. Gromet
Daniela	2
Angi	13 - 14
Paola	15 - 16

En el rack ubicamos el switch correspondiente a cada una, y con los cables morados conectamos al patch panel en los puntos correspondientes

Switch 1 al punto 13F

Switch 2 al punto 2F

Switch 3 al punto 15F



c. Utilice el subnetting de la red del laboratorio No. 6 según lo acordado con el profesor

Para la configuración tendremos en cuenta el siguiente subnetting, asignación de switches y routers

21.56.64.0/19		
CONEXIÓN	ID_RED	MÁSCARA
Chapinero - Candelaria	21.56.64.04	/30
Usaquen - Chapinero	21.56.64.08	/30
Torca - Usaquen	21.56.64.12	/30
Guaymaral - Torca	21.56.64.16	/30
Suba - Guaymaral	21.56.64.20	/30
Suba - Usaquen	21.56.64.24	/30
Teusaquillo - Suba	21.56.64.28	/30
Chapinero - Teusaquillo	21.56.64.32	/30

21.56.64.0/19					
CONEXIÓN	ID_RED	MÁSCARA	DUEÑO	No. SWITCH	No. ROUTER
Torca	21.56.65.0	/26	Laura	4	4
Usaquen	21.56.65.128	/25	Jonatan	6	2
Chapinero	21.56.64.64	/27	Paola	3	3
Candelaria	21.56.66.128	/25	Daniela	2	6
Teusaquillo	21.56.64.128	/26	Angi	1	7
Suba	21.56.66.0	/25	Carlos	8	1
Guaymaral	21.56.64.192	/26	Andrés	5	5

- d. Configure los computadores usando el subnetting realizado. Para el caso de los estudiantes remotos, los compañeros que están en sitio les deben configurar los computadores asignados y conectados a la red de prueba. **Los computadores marcados con (R) no se deberán configurar.**

*El número de computador en este caso, hace referencia al número del gromet

Daniela (Candelaria)

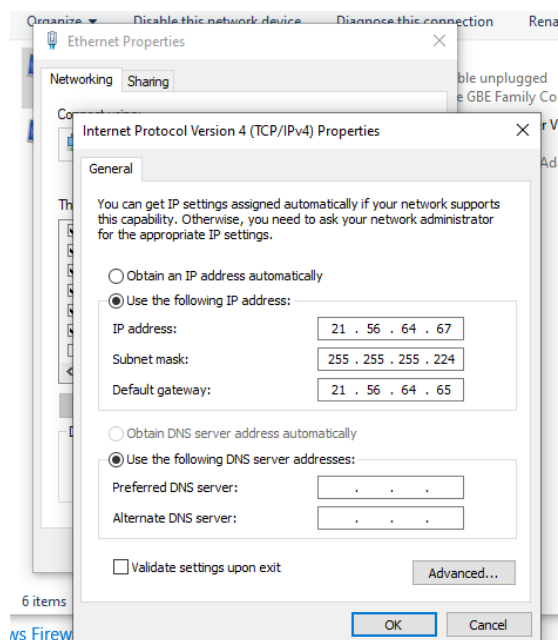
PC2 con IP 21.56.66.130

Angi (Teusaquillo)

PC 13 y 14 con IP 21.56.64.130 y 21.56.64.131

Paola (Chapinero)

PC 15 y 16 con IP 21.56.64.66 y 21.56.64.67



```

Ethernet adapter Ethernet:

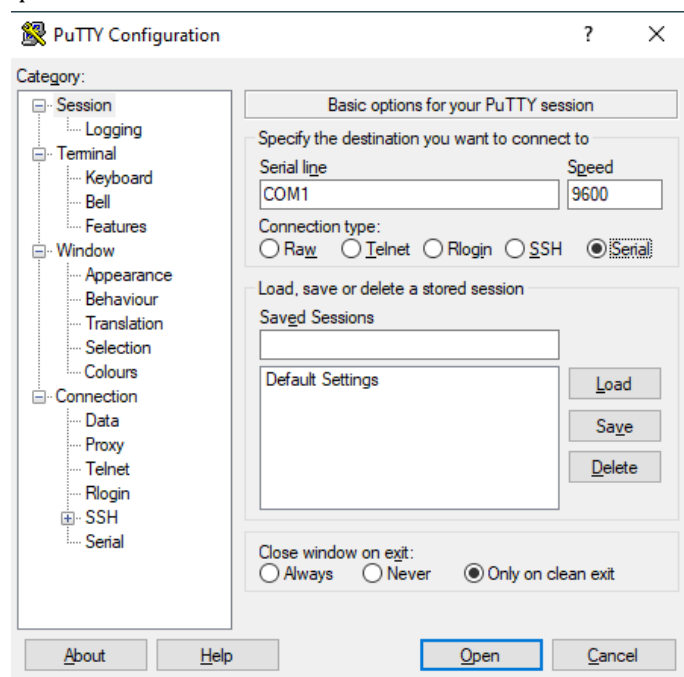
    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::f0b1:71c5:9375:a834%14
    IPv4 Address. . . . . : 21.56.64.67
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
    Default Gateway . . . . . : 21.56.64.65

```

2. Configuración de routers y switches

- a. Realice la configuración básica de switches. Use las mismas claves, mensajes del día, descripciones, etc. indicados en el laboratorio anterior. Para esto conecte la consola de los switches asignados a cada estudiante a través de las consolas y siga el procedimiento que se indica a continuación. Para los estudiantes remotos, accederán a través de la VPN usando las credenciales que han usado durante el curso.
 - Para conectarse a los switches a través de la consola es necesario conectarse por el cable de consola usando la salida de información F de las áreas de trabajo a los switches que van a configurar.
 - En el caso de los computadores de los estudiantes remotos y marcados con una (R) deben conectarse las consolas a estos equipos y se accederá usando la VPN y Remote Desktop de la misma manera que se han hecho las conexiones remotas durante el curso.
 - Para los estudiantes en sitio deben escoger desde cuál de los computadores asignados harán la configuración

Configuramos los switches conectándonos a través de PuTTY, seleccionamos serial y le damos clic en open para que inicie la conexión.



A continuación, veremos la consola y daremos dos (2) veces enter para que inicie y se identifique como switch.



Pruebe que pueda hacer ping entre los computadores en la misma red. En el caso de los estudiantes remotos, sus compañeros en sitio deberán hacer la prueba.

- b. Realice el mismo procedimiento ahora para los routers y configure las interfaces de los routers.

Con un cable directo nos conectaremos en el patch panel al puerto correspondiente a nuestro número de gromet y terminado en E a uno de los puertos en nuestro switch correspondiente.

Para conectarnos a la consola del router, según el router asignado seleccionaremos el cable verde del router y lo conectaremos al puerto previamente usado para la consola del switch en el patch panel, confirmamos que el router se encuentre encendido.

La conexión del router al switch lo haremos usando el cable amarillo que se encuentra conectado en el router (en lo posible un GigabitEthernet sino FastEthernet) y lo conectaremos a un puerto en el switch correspondiente.

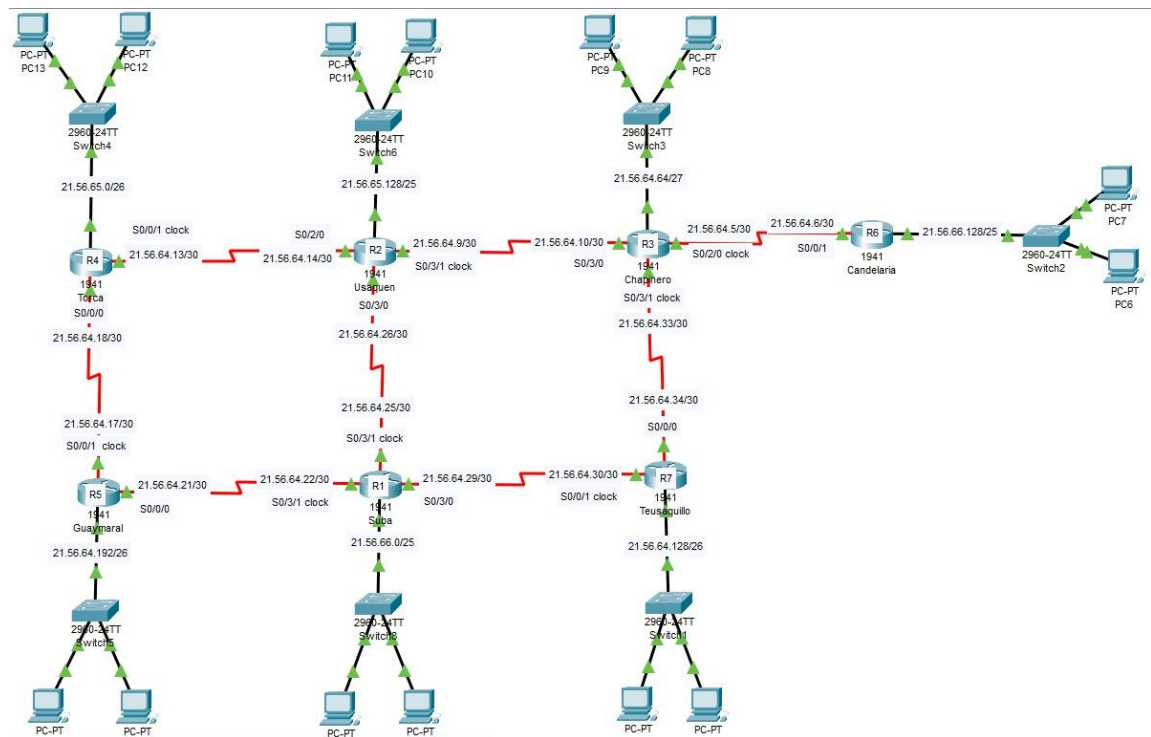
Finalmente para la conexión entre routers conectaremos cables V35 (macho y hembra), teniendo en cuenta el serial que usaremos para la posterior configuración. Si se identifica como un DCE debe realizarse en la configuración el clock (64000)



Al finalizar todas las conexiones entre los routers según el diseño



La red queda de la siguiente manera:



- c. Pruebe que se pueda hacer ping entre los equipos y el router.

Ping al router Teusaquillo desde uno de sus equipos.

```
\Users\Redes>ping 21.56.66.129

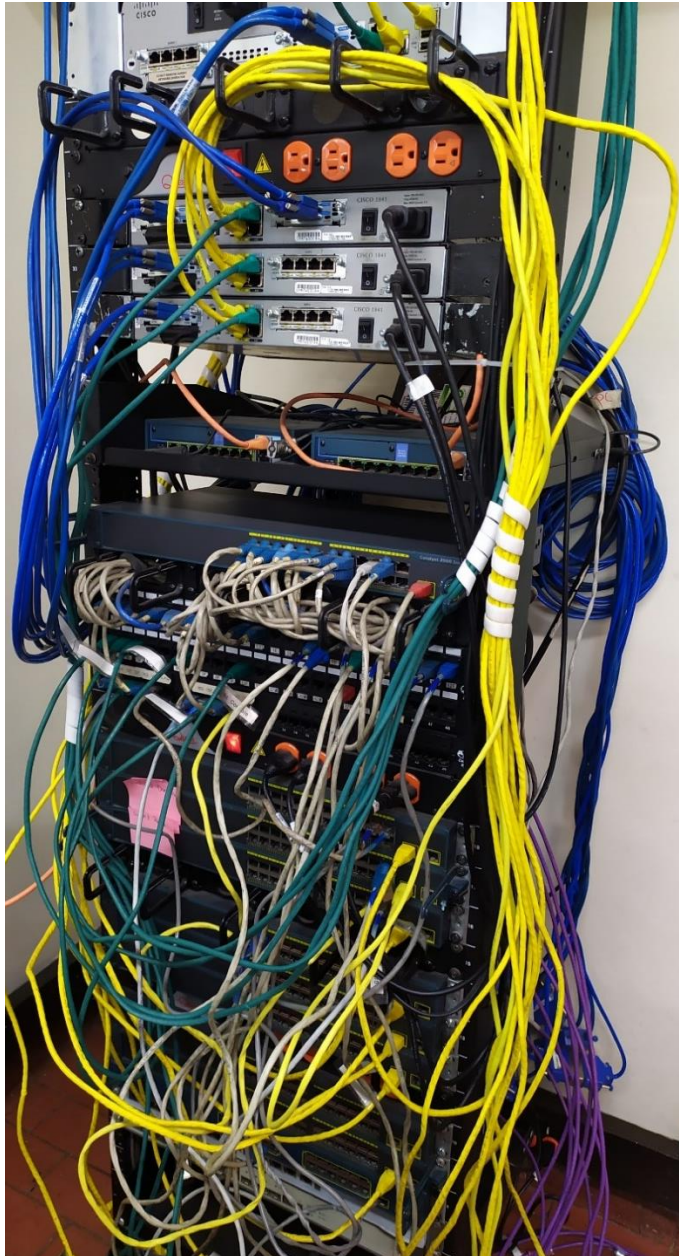
Pinging 21.56.66.129 with 32 bytes of data:
Reply from 21.56.66.129: bytes=32 time=28ms TTL=255
Reply from 21.56.66.129: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 21.56.66.129: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 21.56.66.129: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 21.56.66.129:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 28ms, Average = 7ms

C:\Users\Redes>
```


- d. En el caso de los estudiantes remotos, sus compañeros en sitio deberán hacer pruebas desde los computadores a los routers y los ping de los routers a los computadores los podrán hacer los estudiantes remotos.

Al final de realizar todas las conexiones (de todos los grupos) se tiene la siguiente imagen del rack.



3. Enrutamiento EIGRP

- a. Realice la configuración usando el protocolo EIGRP

En cada router use los siguientes comandos.

```
router(config)#router eigrp 1
router(config-router)#network ID_RED Wildcard /* por cada red */
router(config-router)#no auto-summary
router(config-router)#exit
router(config)#exit
```

Nota: La Wildcard podría decirse que es el inverso de la máscara, así, si la máscara es 255.255.255.0, la wildcard será 0.0.0.255

- b. Revise las tablas de enrutamiento generadas con EIGRP. ¿Qué métrica usa para calcular la mejor ruta?

En cada router verifique la configuración de EIGRP y las tablas de enrutamiento. Para esto digite:

```
router#show ip eigrp neighbors
router#show ip route
router#show ip protocols
```

La métrica que se usa para calcular la mejor ruta está dada por la siguiente fórmula (WOLF_F4NG, 2020)

$$\frac{([K_1 \cdot BW] + [K_2 \cdot BW] / [256 - Load] + [K_3 \cdot Delay]) \cdot (K_5 / [Reliability + K_4])}{256}$$

Por defecto, los valores de los coeficientes se encuentran configurados de la siguiente forma, con el fin de brindar el mejor rendimiento en la mayoría de las redes:

- $K_1 == K_3 == 1$
- $K_2 == K_4 == K_5 == 0$
- $K_6 == 0$

Como solo los valores de K_1 y K_3 son 1, la fórmula reducida queda de la siguiente forma:

$$\frac{([1 \cdot BW] + [0 \cdot BW] / [256 - Load] + [1 \cdot Delay]) \cdot (0 / [Reliability + 0])}{256}$$

$$([1 \cdot BW] + [0] + [1 \cdot Delay]) \cdot (1) \cdot 256$$

$$([K_1 \cdot BW] + [K_3 \cdot Delay]) \cdot 256$$

En caso de que K_5 sea configurado en 0, el coeficiente de confiabilidad se establece en 1.

Fórmula métrica EIGRP

- c. Compruebe el funcionamiento de la red y la conectividad entre los computadores de la misma.

A continuación los ping se hacen desde el router de Chapinero:

Ping a Candelaria

```
chapinero#ping 21.56.64.06
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 21.56.64.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

Ping a Teusaquillo

```
chapinero#ping 21.56.64.34

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 21.56.64.34, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/28/28 ms
```

Ping a Usaquén

```
chapinero#ping 21.56.64.09

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 21.56.64.9, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/28/28 ms
```

- Los estudiantes remotos podrán hacer pruebas desde el router al que se encuentran conectados a cada equipo de la red (Routers y computadores).
- Los estudiantes en sitio deberán hacer las pruebas desde los computadores asignados al grupo. Use el comando tracer/traceroute para revisar las rutas para llegar de un computador/router en una LAN a otro computador/router en otra LAN

SHOW IP ROUTE

○ Candelaria

Se encuentra la red que pertenece al switch correspondiente en el puerto GigabitEthernet y el serial que corresponde a la conexión con Chapinero. Adicionalmente las adyacencias por el enrutamiento.

```
candelaria#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    21.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 5 masks
C       21.56.64.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       21.56.64.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
D       21.56.64.8/30 [90/21024000] via 21.56.64.5, 00:05:53, Serial0/0/1
D       21.56.64.28/30 [90/21536000] via 21.56.64.5, 00:06:16, Serial0/0/1
D       21.56.64.32/30 [90/21024000] via 21.56.64.5, 00:06:18, Serial0/0/1
D       21.56.64.64/27 [90/2172416] via 21.56.64.5, 00:05:23, Serial0/0/1
D       21.56.64.128/26 [90/21024256] via 21.56.64.5, 00:05:50, Serial0/0/1
C       21.56.66.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       21.56.66.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
candelaria#
```

○ Chapinero

Se encuentra la red que pertenece al switch correspondiente en el puerto FastEthernet y los tres seriales que van dirigidos a Candelaria, Usaquén y Teusaquillo. Previo al enrutamiento.

```

chapinero#show ip route
Codes: C - connected, S - static, 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
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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

    21.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       21.56.64.64/27 is directly connected, FastEthernet0/0
C       21.56.64.32/30 is directly connected, Serial0/3/1
C       21.56.64.8/30 is directly connected, Serial0/3/0
C       21.56.64.4/30 is directly connected, Serial0/2/0

```

○ Teusaquillo

Se encuentra la red que pertenece al switch correspondiente en el puerto GigabitEthernet y los seriales correspondientes a la conexión con Chapinero y Suba. Adicionalmente las adyacencias por el enrutamiento

```

Gateway of last resort is not set

    21.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 5 masks
D       21.56.64.4/30 [90/2681856] via 21.56.64.33, 00:08:30, Serial0/0/0
D       21.56.64.8/30 [90/21024000] via 21.56.64.33, 00:08:08, Serial0/0/0
D       21.56.64.12/30 [90/21536000] via 21.56.64.33, 00:01:12, Serial0/0/0
D       21.56.64.24/30 [90/21536000] via 21.56.64.33, 00:01:01, Serial0/0/0
C       21.56.64.28/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       21.56.64.30/32 is directly connected, Serial0/0/1
C       21.56.64.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       21.56.64.34/32 is directly connected, Serial0/0/0
D       21.56.64.64/27 [90/2172416] via 21.56.64.33, 00:07:27, Serial0/0/0
C       21.56.64.128/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       21.56.64.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D       21.56.66.128/25 [90/2682112] via 21.56.64.33, 00:08:30, Serial0/0/0
Teusaquillo#

```

SHOW RUNNING-CONFIG

○ Candelaria

Se visualiza la configuración inicial del router donde se encuentran las interfaces con sus descripciones correspondientes, contraseñas y mensajes

En este caso se ven dos configuraciones de Serial, ya que físicamente la conexión por el cable V35 al router Chapinero presentó inconveniente en la conexión y realizamos una segunda conexión para corregir la falla.

```

speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
description "conexion a la lan switch 3"
ip address 21.56.66.129 255.255.255.128
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0/0
description "Conexion wan router candelaria a router chapinero"
ip address 21.56.64.6 255.255.255.252
shutdown
!
interface Serial0/0/1
ip address 21.56.64.6 255.255.255.252
clock rate 2000000
!
!
router eigrp 1
network 21.56.64.4 0.0.0.3
network 21.56.66.128 0.0.0.127
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane
!
!
banner motd ^C Acceso unicamente permitido a los estudiantes de reco ^C
!
line con 0
password accesoc
logging synchronous
login
line aux 0
line 2
no activation-character
no exec
transport preferred none
transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh
stopbits 1
line vty 0 4
password accesot
logging synchronous
login
transport input none
line vty 5 15
password accesot
logging synchronous
login
transport input none
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
candelaria#

```

○ Chapinero

Se visualiza la configuración inicial del router donde se encuentran las interfaces con sus descripciones correspondientes, contraseñas y mensajes

En este caso se ven dos configuraciones de Serial, ya que físicamente la conexión por el cable V35 al router de Candelaria presentó inconveniente en la conexión y realizamos una segunda conexión para corregir la falla.


```

Chapinero#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1498 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname chapinero
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
resource policy
!
ip subnet-zero
!
!
ip cef
!
!
no ip domain lookup
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
description "Conexion a la LAN zona switch 3"
ip address 21.56.64.65 255.255.255.224
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/2/0
description "conexion WAN entre router Chapinero a router Candelaria"
ip address 21.56.64.5 255.255.255.252
!
!
interface Serial0/2/1
description "conexion WAN entre router Chapinero a router Candelaria" #
no ip address
shutdown
clock rate 64000
!
interface Serial0/3/0
description "conexion WAN entre router Chapinero a router Usaquen"
ip address 21.56.64.10 255.255.255.252
!
interface Serial0/3/1
description "conexion WAN entre router Chapinero a router Teusaquillo" #
ip address 21.56.64.33 255.255.255.252
clock rate 64000
!
router eigrp 1
network 21.56.64.4 0.0.0.3
network 21.56.64.8 0.0.0.3
network 21.56.64.32 0.0.0.3
network 21.56.64.64 0.0.0.31
auto-summary
!
ip classless
!
no ip http server
!
!
control-plane
!
banner motd ^C "Acceso unicamente permitido a los estudiantes de RECO" ^C
!
line con 0
password AccesoC
logging synchronous
login
line aux 0
line vty 0 4
password AccesoT
logging synchronous
login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```


SHOW IP PROTOCOL

- **Chapinero**

Visualizamos las métricas que usa, además de las redes que se han comunicado por el enrutamiento que en este caso fueron Candelaria, Usaquén y Teusaquillo

```
Chapinero#show ip protocol
Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  EIGRP maximum hopcount 100
  EIGRP maximum metric variance 1
  Redistributing: eigrp 1
  EIGRP NSF-aware route hold timer is 240s
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    21.56.64.4/30
    21.56.64.8/30
    21.56.64.32/30
    21.56.64.64/27
```

La práctica finalizó en este punto por cuestiones de tiempo, así no se realizaron todas las pruebas y actividades posteriormente propuestas.

Usos y aplicaciones

En este laboratorio comprobamos que en realidad lo que hemos visto a lo largo del curso funciona, todas las prácticas y sesiones teóricas sirven para la creación de una red, las redes las vemos en todas partes, son las que nos permiten comunicarnos con personas que estén en diferentes lados del mundo. Para el establecimiento de dichas redes probablemente se utilizaron algunas cosas que vimos en este laboratorio y que vimos a lo largo del curso, así es como evidenciamos que estos temas son aplicados con mucha frecuencia en situaciones de la vida real y muchas veces los usamos sin darnos cuenta.

Conclusiones

Mediante el desarrollo de este laboratorio tuvimos contacto con dispositivos reales que hemos visto a lo largo del curso por medio de el simulador Packet Tracer, pudimos comprobar que la manera de configurarlos es muy parecida por lo que evidenciamos que esta herramienta es muy útil para el aprendizaje, además vimos cómo son en realidad los cables con los que se conectan los dispositivos, creamos un montaje con 15 redes e hicimos que los cada router conociera todas las redes a través del protocolo EIGRP, esto pudimos comprobarlo con los comandos ping y tracer. Con esta práctica comprobamos el funcionamiento de varios temas que habíamos visto teóricamente en la vida real.

Referencias

- Castillo, J. A. (29 de Febrero de 2020). *Cable RJ45 y Conectores LAN – ¿Cuál elegir según las necesidades?* Obtenido de <https://www.profesionalreview.com/2020/02/29/cable-rj45/>
- EcuRed. (s.f.). *Capa física*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Capa_f%C3%ADsica
- Gómez, G. E. (s.f.). *Interfaces Físicas y Medios de Transmisión*. Obtenido de http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/RS232_V35.pdf
- sfilippi. (1 de Febrero de 2010). *¿Qué es PuTTY y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.internetlab.es/post/891/que-es-putty-y-para-que-sirve/>
- Worton. (16 de Diciembre de 2018). *¿Cuál es la diferencia entre cable de red directo y cable de red cruzado?* Obtenido de <https://community.fs.com/es/blog/patch-cable-vs-crossover-cable-what-is-the-difference.html>
- Proydesa. (s.f.). *¿Qué es y cómo funciona el protocolo EIGRP?* Obtenido de <https://www.proydesa.org/portal/index.php/noticias/1764-que-es-y-como-funciona-el-protocolo-eigrp-2>
- EcuRed. (s.f.). *Patch panel*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Patch_panel
- Gardey, J. P. (2013). *DEFINICIÓN DE RACK*. Obtenido de <https://definicion.de/rack/>
- Leon, J. N. (28 de Agosto de 2013). *OSPF: ¿Qué es?, ¿Por qué OSPF?, Mensajes OSPF*. Obtenido de <https://netjnl.wordpress.com/2013/08/28/ospf-que-es-por-que-ospf-mensajes-ospf/>