Tecnológico de Monterrey

Interconexión de Redes

Proyecto Final: NRFU

Profesor:
Ramiro Alejandro Bermúdez U.

Michel Lujano A01636172

Cristopher Roman A01611408

Damian Reyes A01634031

Humberto Atondo A00959979

Nota: Ir a la carpeta de imágenes, para visualizar **todas** las comprobaciones.

Como parte del proyecto realizado para interconectar las redes de CDMX y GDL, partimos de la dirección de red **172.21.0.0/19** para organizar ambas redes.

De acuerdo al número de direcciones necesarias para cada una de las redes se decidió que el primer segmento de red, perteneciente a la red de Guadalajara, tendrá la dirección **172.21.0.0/18**, mientras que el segmento asignado a Ciudad de México estará albergado en la dirección **172.21.63.0/18.**

Con las direcciones asignadas, procedimos a su vez a segmentar estas direcciones de acuerdo a los requerimientos del cliente, las redes estarán direccionadas de la siguiente manera:

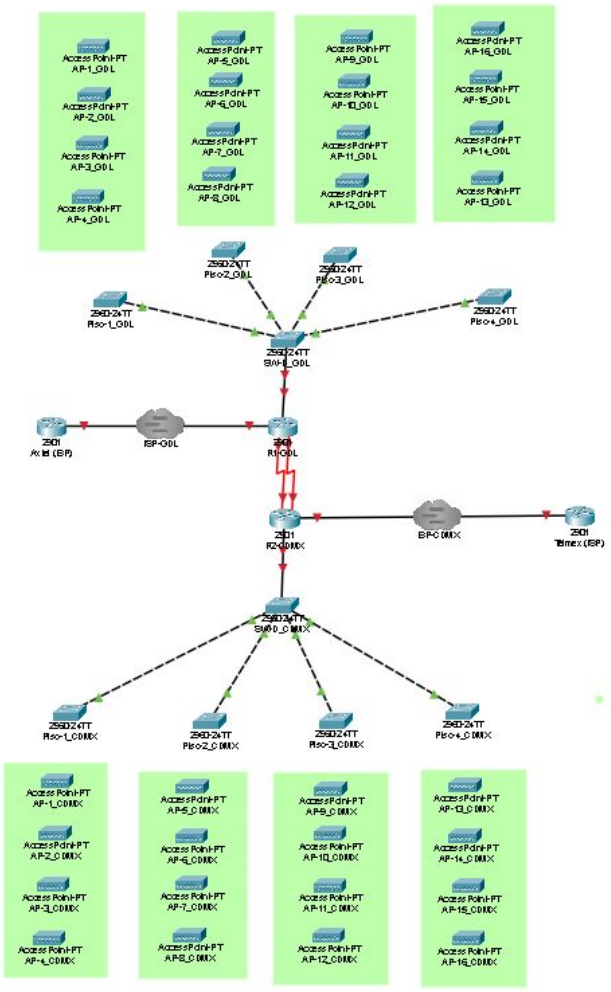
Guadalajara		172.21.0.0/18
Red	**Dirección**	**Direcciones Disponibles**
Wireless GDL	172.21.0.0/20	4096
Wireless Invitados	172.21.16.0/22	1024
IOT	172.21.20.0/23	512
Video Vigilancia	172.21.22.0/24	256
Iptel	172.21.23.0/25	128

Ciudad de México		172.21.64.0/18
Red	**Dirección**	**Direcciones Disponibles**
Wireless CDMX	172.21.64.0/20	4096
Wireless Invitados	172.21.80.0/22	1024
IOT	172.21.84.0/23	512
Video Vigilancia	172.21.86.0/24	256
Iptel	172.21.87.0/25	128

Adicionalmente se reservó una porción de direcciones en ambas redes, esto con el propósito de facilitar la futura expansión de las mismas, para la red de Guadalajara se utilizó la dirección **172.21.63.250/18** mientras que en la red de Ciudad de México se utilizó la dirección **172.21.127.250/1**.

Cada una de las Vlans tienen excluidas sus primeras 10 direcciones, estas direcciones pueden ser usadas en caso de que se quiera asignar algún rol específico a algún segmento. Todas las Vlans asignan direcciones a través de DHCP.

Topología



Adjuntamos un diagrama topológico en capa 1, es decir la capa física, donde se pueden observar todos los dispositivos requeridos además del tipo de conexiones que estas tienen entre sí.

Configuraciones Generales

Tanto los routers como los switches que conforman esta red cuentan con usuarios y contraseñas para acceder, dichas contraseñas se encuentran cifradas dentro de los dispositivos, en general está habilitado el uso de el protocolo cdp y lldp, pero, por seguridad, se encuentra deshabilitado en aquells vlans en las que no es necesario tener estos protocolos activos.
Los dispositivos cuentan con un nombre para diferenciar a qué red pertenecen así como con un banner de inicio.

Access Lists

Las ACL que hemos configurado permiten a distintos usuarios acceder a la red y dependiendo de su departamento pueden ver documentos y utilizar distintos niveles de privilegios, además de que solamente se les permite acceder a la red dentro del horario de trabajo establecido por la compañía.

```
RT1-GDL#show access-lists
Standard IP access list 1
    10 permit 172.21.0.0, wildcard bits 0.0.15.255 (42 matches)
    20 permit 172.21.16.0, wildcard bits 0.0.3.255
Standard IP access list 2
    20 permit 10.40.72.64
    10 permit 10.40.72.60
    30 deny   any log
Extended IP access list 100
    10 deny ip host 172.21.0.7 any time-range TIME-OficinasGDL (inactive)
    20 deny ip host 172.21.16.7 any time-range TIME-OficinasGDL (inactive)
    30 deny ip any any log (1 match)
Extended IP access list ACL_GDL
    10 permit tcp object-group VLANs-PERMIT any eq www
    20 permit tcp object-group VLANs-PERMIT any eq 22
    30 permit tcp object-group VLANs-PERMIT any eq domain
    40 permit tcp object-group VLANs-PERMIT any range ftp-data ftp
    50 permit ip any any (283 matches)
    60 deny tcp object-group VLANs-PERMIT any eq www time-range 03:00-07:00 (active)
    70 deny tcp object-group VLANs-PERMIT any eq 8080 time-range 03:00-07:00 (active)
    80 deny tcp object-group VLANs-PERMIT any eq 52 time-range 03:00-07:00 (active)
    90 deny tcp object-group VLANs-PERMIT any range ftp-data ftp time-range 03:00-07:00
(active)
```

Access lists activas en el router de Guadalajara

Loggin, Syslog

Se habilitó el loggin en los dispositivos a las direcciones **10.40.72.60** y **10.40.72.64**, en estas direcciones se recibirá una porción del syslog, para poder monitorear la actividad reciente dentro de los dispositivos

```
######Ultimas 30 lineas de syslog########

May 23 22:04:11 10.40.72.82 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 22:46:24 10.40.72.98 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 22:47:35 10.40.72.98 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 22:48:51 10.40.72.98 %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.21.63.251 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
May 23 22:48:51 10.40.72.98 %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.21.63.251 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
May 23 22:14:14 10.40.72.82 %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.21.127.250 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
May 23 22:14:14 10.40.72.82 %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.21.127.250 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
May 23 22:16:28 10.40.72.82 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 22:58:41 10.40.72.98 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 22:59:45 10.40.72.98 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 23:03:02 10.40.72.98 %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
May 23 22:38:23 10.40.72.82 %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.0.6 (Serial0/0/0) is down: Interface PEER-TERMINATION received
May 23 22:38:23 10.40.72.82 %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor 192.168.0.2 (Serial0/0/1) is down: Interface PEER-TERMINATION received
```

Syslog enviado a través de tftp

TFTP y Respaldo de configuraciones

Está habilitado el uso de tftp en los dispositivos, para comprobar su correcto funcionamiento se mandaron las configuraciones de los dispositivos a las direcciones **10.40.72.60** y **10.40.72.64.**

Las configuraciones están bajo los siguientes nombres:

- sw1-equipo5
- rt1-equipo5
- rt2-equipo5
- sw-equipo5

```
######Cambios en tftp############

4096 May 2 00:53 .
4096 May 2 00:52 ..
0 May 2 00:53 rt1-equipo1
0 May 2 00:53 rt1-equipo2
0 May 2 00:53 rt1-equipo3
5508 May 6 19:02 rt1-equipo4
6067 May 24 05:49 rt1-equipo5
0 May 2 00:53 rt1-equipo6
0 May 2 00:53 rt2-equipo1
0 May 2 00:53 rt2-equipo2
0 May 2 00:53 rt2-equipo3
4598 May 6 19:01 rt2-equipo4
5764 May 24 05:50 rt2-equipo5
0 May 2 00:53 rt2-equipo6
0 May 2 00:53 sw1-equipo1
0 May 2 00:53 sw1-equipo2
0 May 2 00:53 sw1-equipo3
2763 May 6 19:19 sw1-equipo4
2527 May 24 05:50 sw1-equipo5
0 May 2 00:53 sw1-equipo6
0 May 2 00:53 sw2-equipo1
0 May 2 00:53 sw2-equipo2
0 May 2 00:53 sw2-equipo3
2386 May 6 19:19 sw2-equipo4
3073 May 24 05:50 sw2-equipo5
1440 May 2 00:57 sw2-equipo6
```

SSH

```
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip ssh version 2
```

El uso de SSH para establecer conexiones está permitido.

ssh activo en las configuraciones

```
interface FastEthernet0/6
 description Iptel(CDMX)
 switchport access vlan 6
 switchport mode access
 no cdp enable
 no lldp transmit
 no spanning-tree portfast
 speed auto
 duplex auto
 switchport port-security
 switchport port-security maximum 2
 switchport port-security violation shutdown
 mdix auto
```

Port security activo en el puerto correspondiente al iptel

Port Security

Se habilitó un protocolo de seguridad en algunas vlans, por ejemplo las Vlans iptel, con el fin de restringir el número máximo de direcciones que puede haber activos, en caso de que se sobrepase la cantidad de direcciones el puerto se apagará para evitar el acceso a través de él.

Clock

Los relojes de los dispositivos están sincronizados con el horario de verano de México, adicionalmente también se encuentran sincronizados mediante ntp con la dirección 10.40.72.254.

```
clock timezone mex -6
clock summer-time mex recurring

ntp clock-period 36029197
ntp server 10.40.72.254
```

Comandos activos de clock en los equipos

```
RT2-CDMX#show clock
*23:47:10.301 mex Sat May 23 2020
```

comprobación del funcionamiento

Comprobación de Funcionamiento

Aquí se listan capturas que corroboran el correcto funcionamiento de la red.

NAT Translations

```
RT1-GDL#
RT1-GDL#
RT1-GDL#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
udp 10.40.72.82:123    172.21.0.2:123     10.40.72.254:123   10.40.72.254:123
```

Router Guadalajara

```
RT2-CDMX#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
udp 10.40.72.98:123    172.21.64.2:123    10.40.72.254:123   10.40.72.254:123
RT2-CDMX#
```

Router CDMX

Pings

```
RT1-GDL#ping 172.21.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
RT1-GDL#ping 172.21.64.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.64.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
RT1-GDL#
```

```
RT2-CDMX#ping 172.21.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
RT2-CDMX#
```

Pings

Routers

```
SW1-GDL_Top#ping 172.21.64.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.64.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms
```

```
SW2-CDMX_Bottom#ping 172.21.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/9 ms
SW2-CDMX_Bottom#
```

Pings Switches

```
RT1-GDL#ping 172.21.127.250
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.127.250, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
RT1-GDL#
```

```
RT2-CDMX#ping 172.21.63.250
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.63.250, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
RT2-CDMX#
```

```
SW1-GDL_Top#ping 172.21.127.250

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.127.250, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/9 ms
```

```
SW2-CDMX_Bottom#ping 172.21.63.250

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.21.63.250, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/9 ms
```

Ping a las loopbacks de ambas redes

Dispositivos Vecinos (cdp neighbors)

```
RT1-GDL#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

Device ID        Local Intrfce     Holdtme    Capability  Platform  Port ID
RT2-CDMX.OficinasCDMXRT.com
                 Ser 0/0/1         137           R S I  CISCO2901 Ser 0/0/1
RT2-CDMX.OficinasCDMXRT.com
                 Ser 0/0/0         158           R S I  CISCO2901 Ser 0/0/0
SW1-GDL_Top.OficinasGDLSW1.com
                 Gig 0/0           132            S I   WS-C2960- Fas 0/1
RT1-GDL#
```

```
RT2-CDMX#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

Device ID        Local Intrfce     Holdtme    Capability  Platform  Port ID
SW2-CDMX_Bottom.OficinasCDMXSW2.com
                 Gig 0/0           152            S I   WS-C2960- Fas 0/1
RT1-GDL.OficinasGDLRT1.com
                 Ser 0/0/1         170           R S I  CISCO2901 Ser 0/0/1
RT1-GDL.OficinasGDLRT1.com
                 Ser 0/0/0         177           R S I  CISCO2901 Ser 0/0/0
RT2-CDMX#
```

Routers

```
SW1-GDL_Top#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

Device ID        Local Intrfce     Holdtme    Capability  Platform  Port ID
RT1-GDL.OficinasGDLRT1.com
                 Fas 0/1           166            R S I  CISCO2901 Gig 0/0
```

```
SW2-CDMX_Bottom#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
                  D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

Device ID        Local Intrfce     Holdtme    Capability  Platform  Port ID
RT2-CDMX.OficinasCDMXRT.com
                 Fas 0/1           161           R S I  CISCO2901 Gig 0/0
SW2-CDMX_Bottom#
```

Switches

Dispositivos Bindeados al DHCP

```
RT1-GDL#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address          Client-ID/              Lease expiration        Type
                    Hardware address/
                    User name
RT1-GDL#
```

```
RT2-CDMX#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address          Client-ID/              Lease expiration        Type
                    Hardware address/
                    User name
RT2-CDMX#
```

Routers

```
SW1-GDL_Top#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address          Client-ID/              Lease expiration        Type
                    Hardware address/
                    User name
SW1-GDL_Top#
```

```
SW2-CDMX_Bottom#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address          Client-ID/              Lease expiration        Type
                    Hardware address/
                    User name
SW2-CDMX_Bottom#
```

Switches

Pool DHCP

```
Pool VLAN2_Wireless_GDL :
 Utilization mark (high/low)    : 100 / 0
 Subnet size (first/next)       : 0 / 0
 Total addresses                : 4094
 Leased addresses               : 0
 Pending event                  : none
 1 subnet is currently in the pool :
 Current index        IP address range                  Leased addresses
 172.21.0.1           172.21.0.1      - 172.21.15.254    0

Pool VLAN3_Wireless_Invitados_GDL :
 Utilization mark (high/low)    : 100 / 0
 Subnet size (first/next)       : 0 / 0
 Total addresses                : 1022
 Leased addresses               : 0
 Pending event                  : none
 1 subnet is currently in the pool :
 Current index        IP address range                  Leased addresses
 172.21.16.1          172.21.16.1     - 172.21.19.254    0

Pool VLAN4_IOT_Equipos_Administracion_GDL :
 Utilization mark (high/low)    : 100 / 0
 Subnet size (first/next)       : 0 / 0
 --More--
```

Pool GDL

```
Pool VLAN2_Wireless_CDMX :
 Utilization mark (high/low)     : 100 / 0
 Subnet size (first/next)        : 0 / 0
 Total addresses                 : 4094
 Leased addresses                : 0
 Pending event                   : none
 1 subnet is currently in the pool :
 Current index        IP address range                    Leased addresses
 172.21.64.1          172.21.64.1      - 172.21.79.254     0

Pool VLAN3_Wireless_Invitados_CDMX :
 Utilization mark (high/low)     : 100 / 0
 Subnet size (first/next)        : 0 / 0
 Total addresses                 : 1022
 Leased addresses                : 0
 Pending event                   : none
 1 subnet is currently in the pool :
 Current index        IP address range                    Leased addresses
 172.21.80.1          172.21.80.1      - 172.21.83.254     0

Pool VLAN4_IOT_Equipos_Administracion_CDMX :
 Utilization mark (high/low)     : 100 / 0
 Subnet size (first/next)        : 0 / 0
 --More--
```

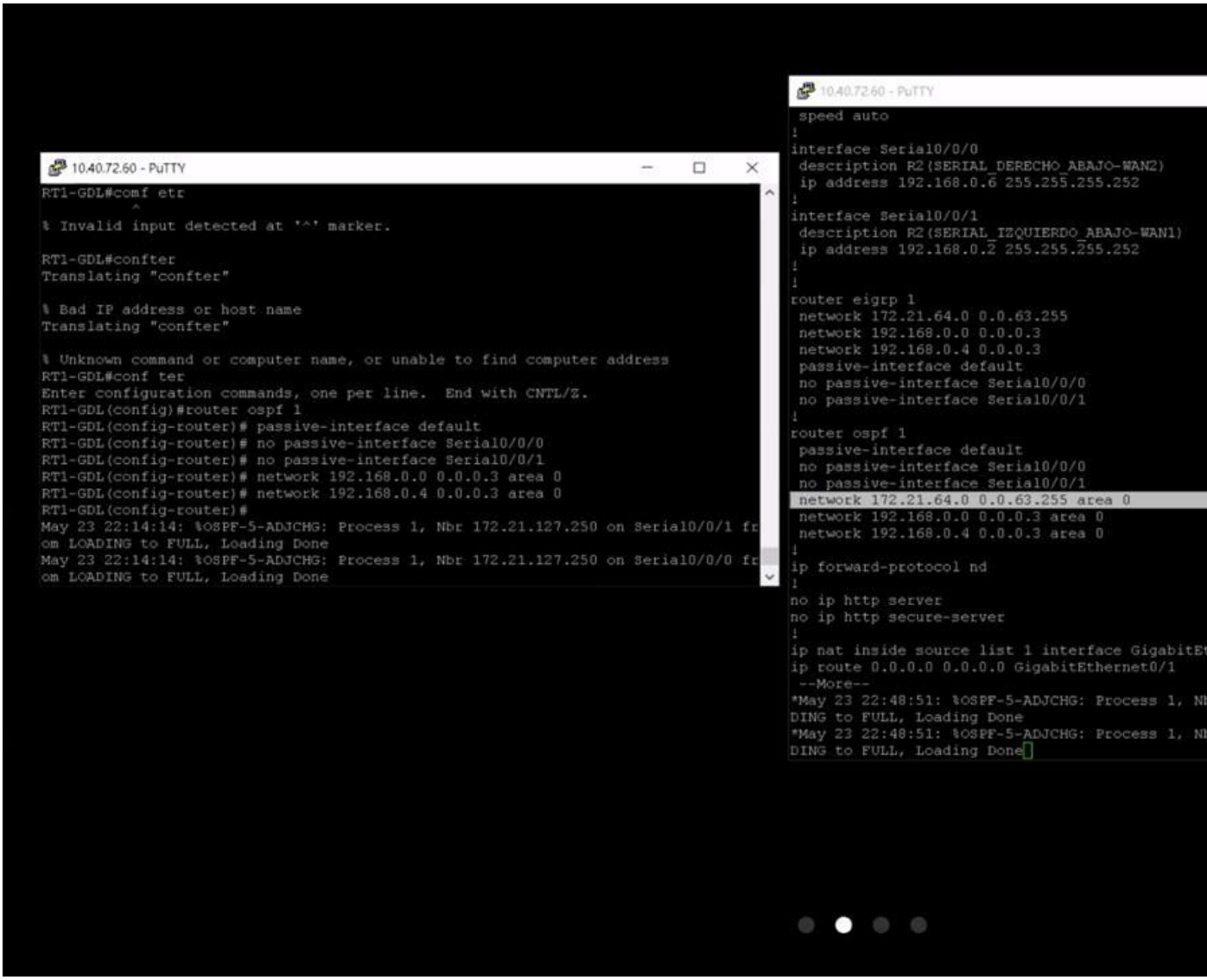
Pool CDMX

Eigrp Neighbors

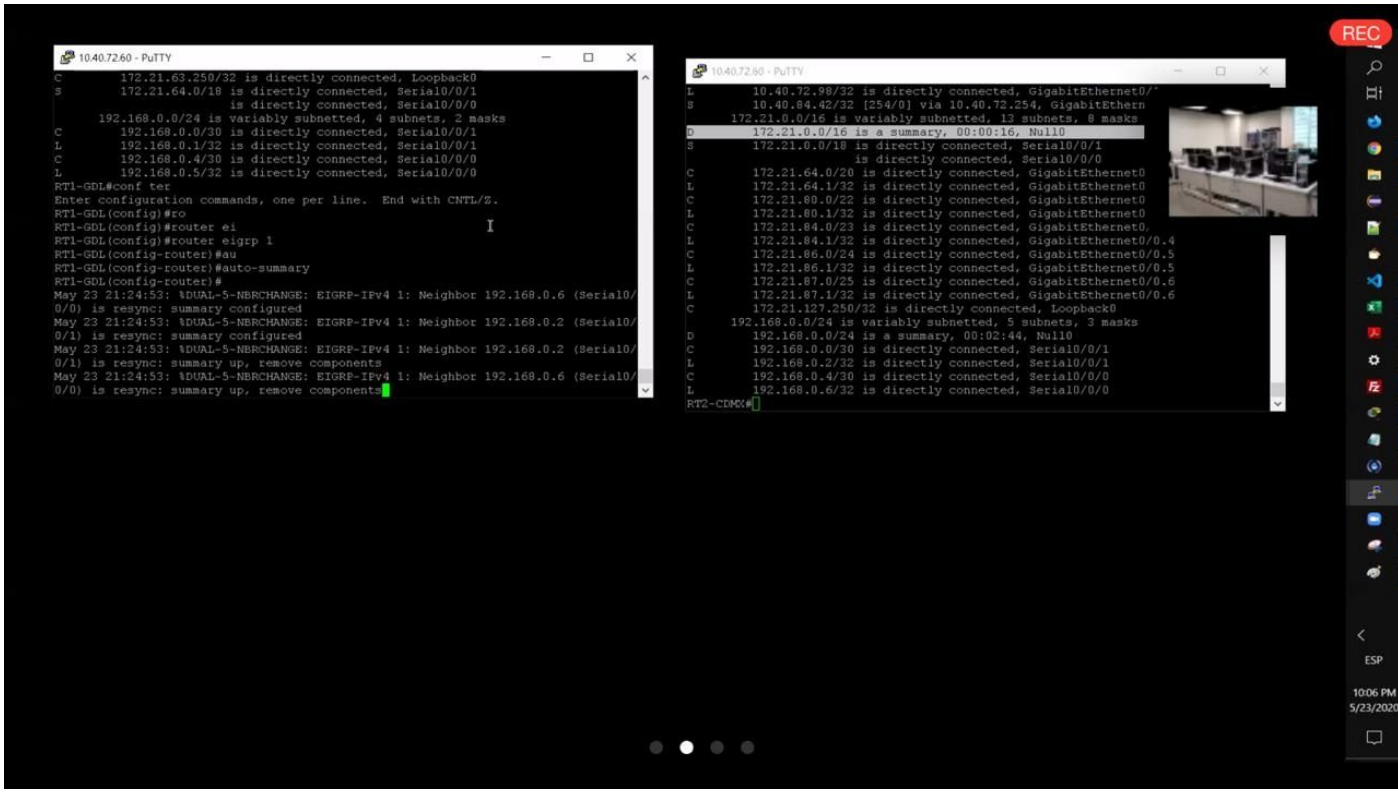
```
RT1-GDL#show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(1)
H   Address                 Interface       Hold Uptime   SRTT   RTO  Q  Seq
                                            (sec)         (ms)       Cnt Num
1   192.168.0.2             Se0/0/1           13 00:46:29    3   200  0  11
0   192.168.0.6             Se0/0/0           13 00:46:29    1   200  0  12
```

```
RT2-CDMX#show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(1)
H   Address                 Interface       Hold Uptime   SRTT   RTO  Q  Seq
                                            (sec)         (ms)       Cnt Num
1   192.168.0.1             Se0/0/1           14 00:46:35    5   200  0  63
0   192.168.0.5             Se0/0/0           11 00:46:35    4   200  0  64
RT2-CDMX#
```

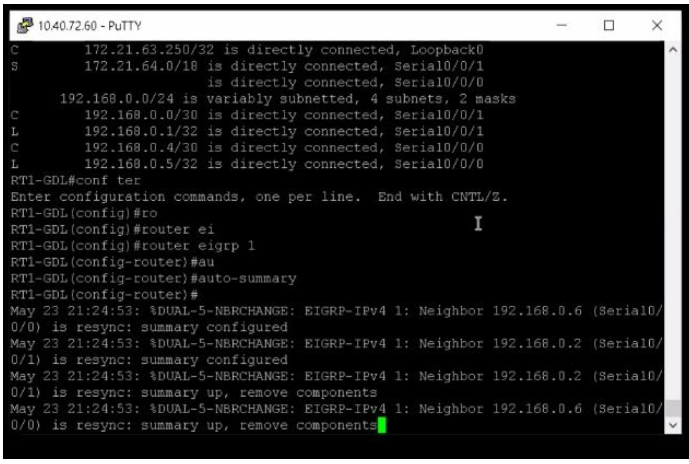
Backbone


10.40.72.60 - PuTTY
RT1-GDL#comf etr
% Invalid input detected at '^' marker.
RT1-GDL#confter
Translating "confter"
% Bad IP address or host name
Translating "confter"
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
RT1-GDL#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RT1-GDL(config)#router ospf 1
RT1-GDL(config-router)# passive-interface default
RT1-GDL(config-router)# no passive-interface Serial0/0/0
RT1-GDL(config-router)# no passive-interface Serial0/0/1
RT1-GDL(config-router)# network 192.168.0.0 0.0.0.3 area 0
RT1-GDL(config-router)# network 192.168.0.4 0.0.0.3 area 0
RT1-GDL(config-router)#
May 23 22:14:14: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.21.127.250 on Serial0/0/1 fr
om LOADING to FULL, Loading Done
May 23 22:14:14: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.21.127.250 on Serial0/0/0 fr
om LOADING to FULL, Loading Done
10.40.72.60 - PuTTY
speed auto
!
interface Serial0/0/0
description R2(SERIAL_DERECHO_ABAJO-WAN2)
ip address 192.168.0.6 255.255.255.252
!
interface Serial0/0/1
description R2(SERIAL_IZQUIERDO_ABAJO-WAN1)
ip address 192.168.0.2 255.255.255.252
!
!
router eigrp 1
network 172.21.64.0 0.0.63.255
network 192.168.0.0 0.0.0.3
network 192.168.0.4 0.0.0.3
passive-interface default
no passive-interface Serial0/0/0
no passive-interface Serial0/0/1
!
router ospf 1
passive-interface default
no passive-interface Serial0/0/0
no passive-interface Serial0/0/1
network 172.21.64.0 0.0.63.255 area 0
network 192.168.0.0 0.0.0.3 area 0
network 192.168.0.4 0.0.0.3 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
ip nat inside source list 1 interface GigabitEt
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet0/1
--More--
*May 23 22:48:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, NB
DING to FULL, Loading Done
*May 23 22:48:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, NB
DING to FULL, Loading Done

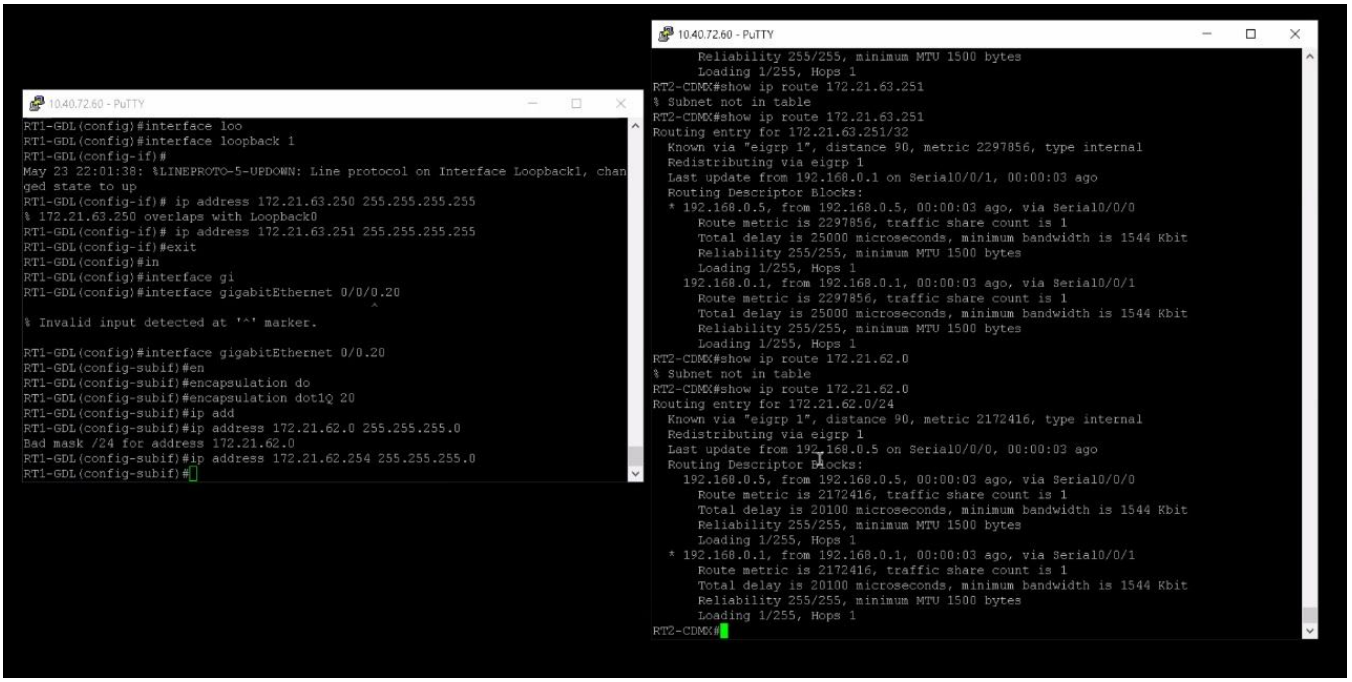
Auto-summary en acción



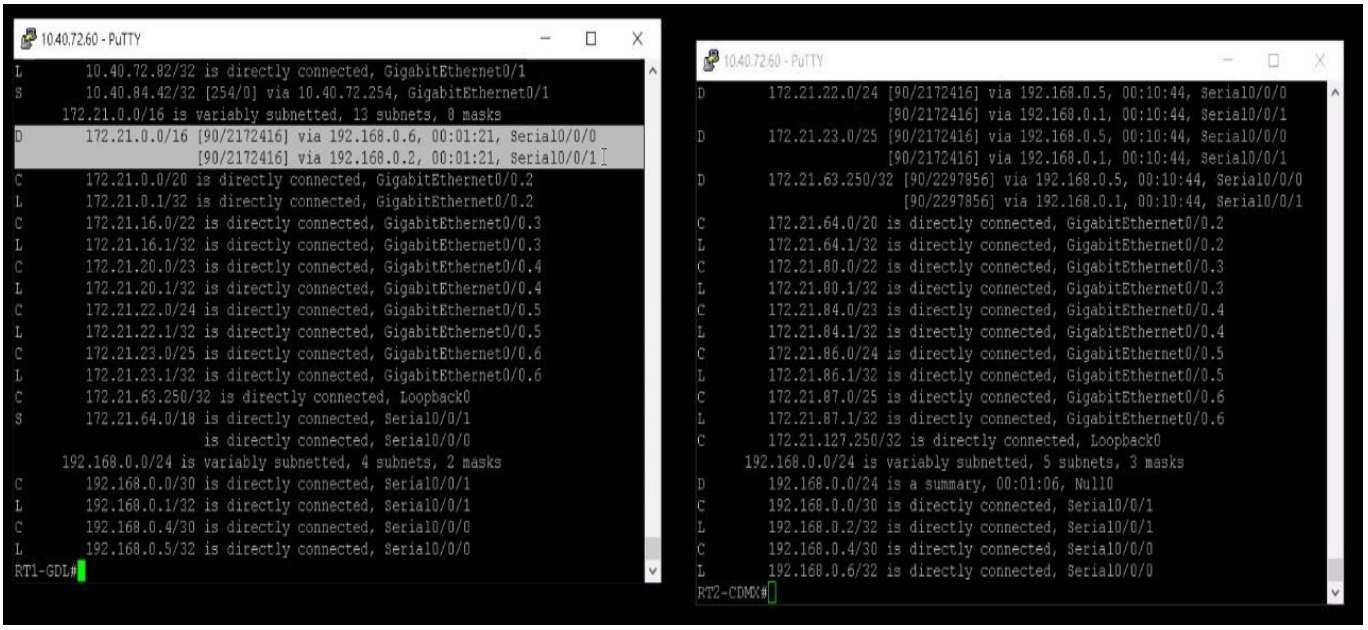
Loop entre redes



Ruteo dinámico en acción EIGRP



Ruteo Legacy



Vecinos EIGRP Y OSPF