

Universidad de San Carlos de Guatemala
Ingeniería en Ciencias Y Sistemas
Laboratorio de Redes de Computadoras 2

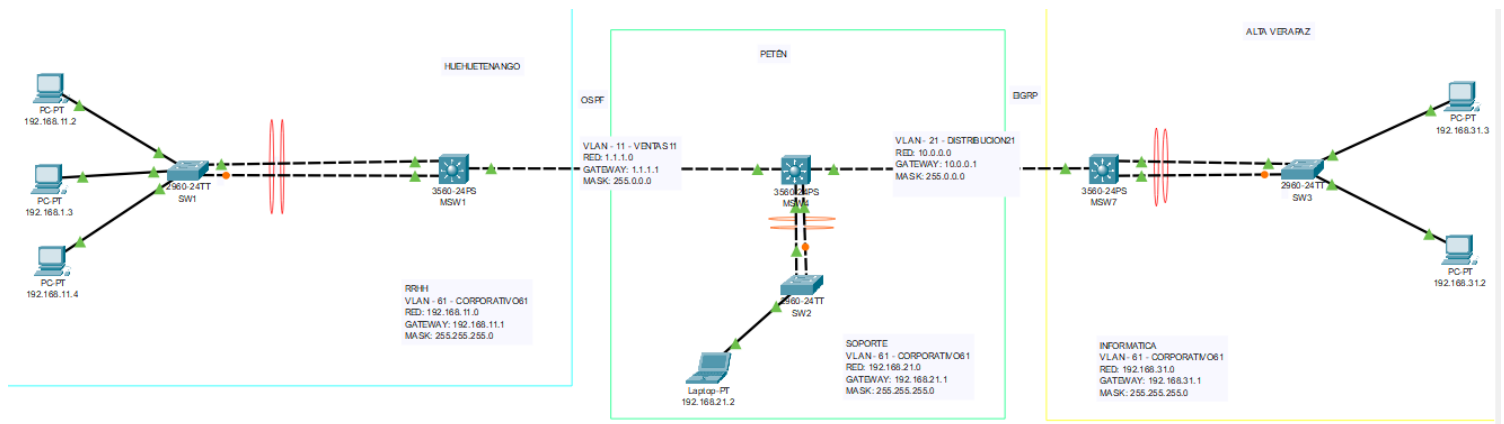
PRÁCTICA #2

César Alejandro Sosa Enríquez	201800555
Ricardo Enrique Fernandez De La Roca	200611606
Keila Avril Vilchez Suarez	201700569
Eddie Orlando Xuyá Monroy	201113930
Wilson Eduardo Perez Echeverria	201709110

Guatemala, 16 de Marzo de 2023

TOPOLOGÍA:

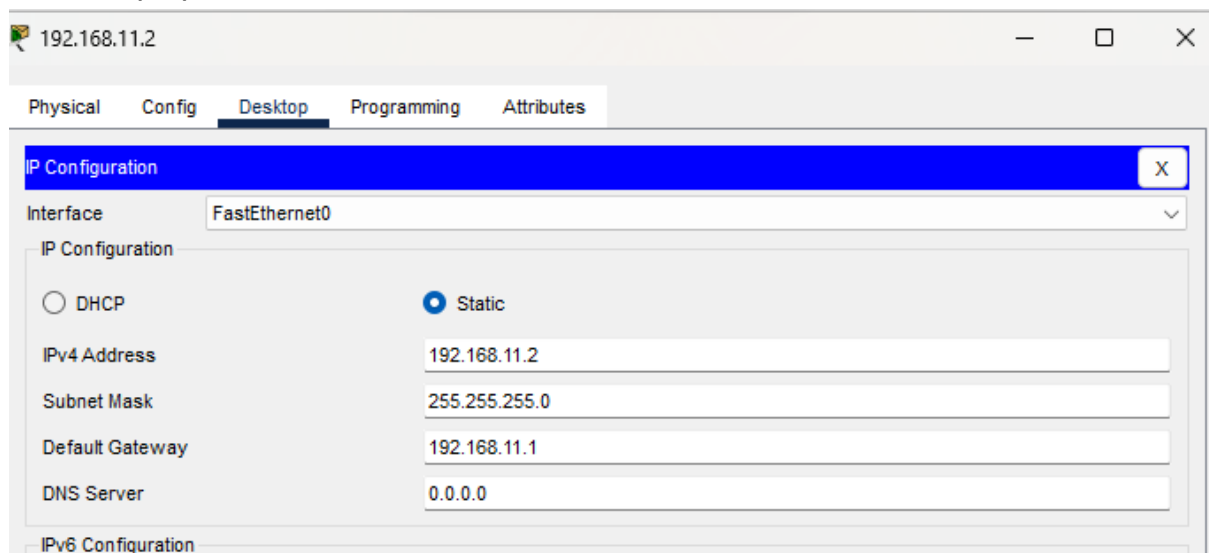
En la siguiente imagen se muestra nuestra topología completa.



CONFIGURACIÓN IP'S DE EQUIPOS

Como primer paso le asignamos ip a cada una de nuestras máquinas, a continuación se muestra un listado de imágenes con las configuraciones respectivas para cada máquina

- Laptop 192.168.11.2



- Laptop 192.168.11.3

192.168.1.3

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.11.3

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.11.1

DNS Server: 0.0.0.0

IPv6 Configuration

- Laptop 192.168.11.4

192.168.11.4

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.11.4

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.11.1

DNS Server: 0.0.0.0

IPv6 Configuration

- Laptop 192.168.21.2

192.168.21.2

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.21.2

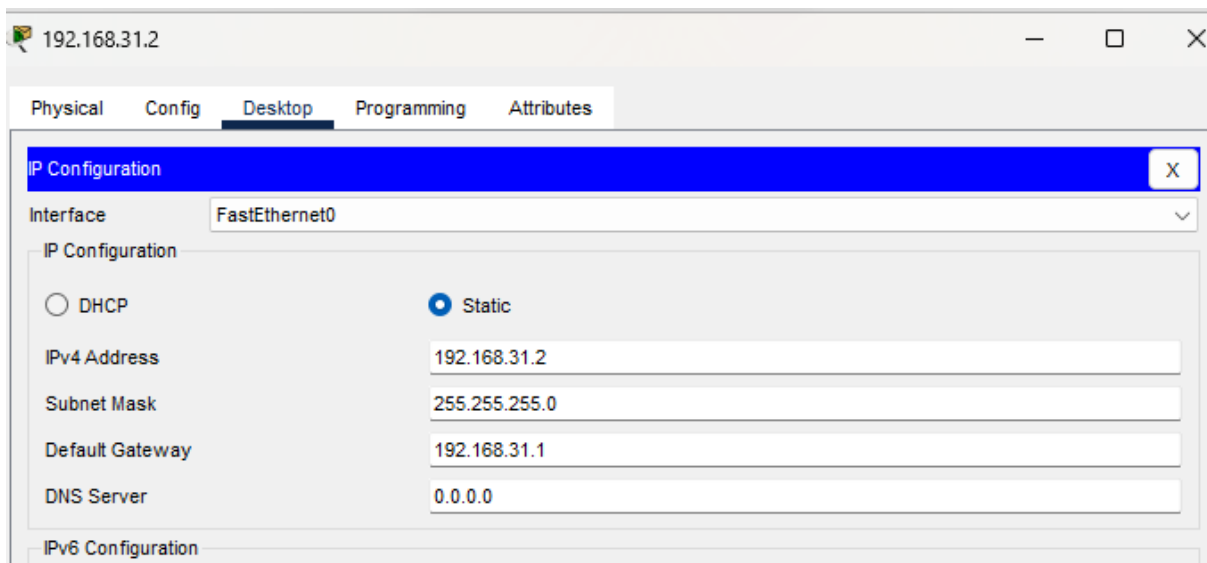
Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.21.1

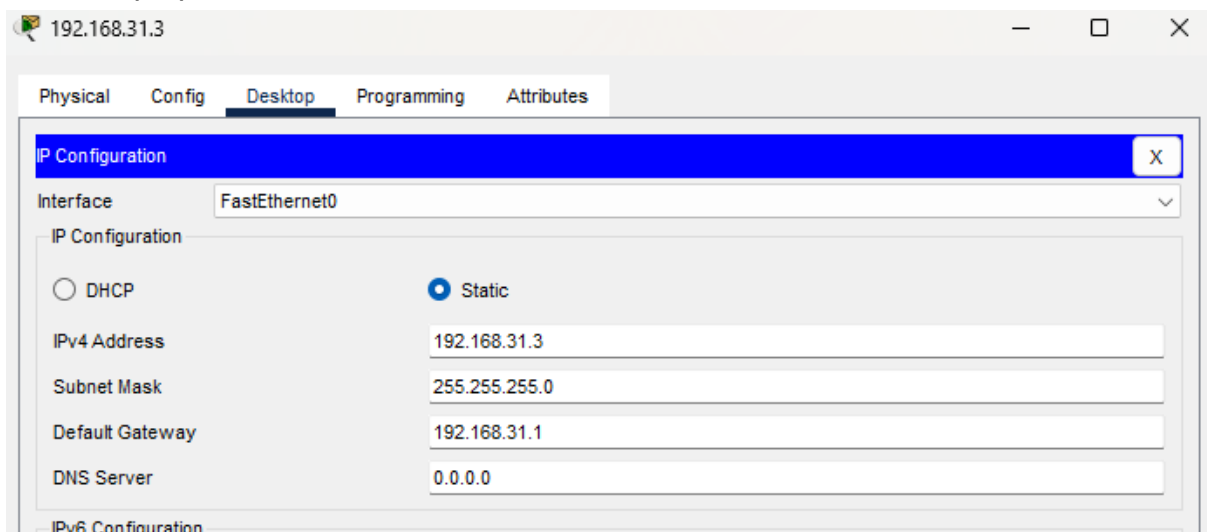
DNS Server: 0.0.0.0

IPv6 Configuration

- Laptop 192.168.31.2



- Laptop 192.168.31.3



CONFIGURACIÓN DE VLANS

¿Qué es una VLAN?

Es un término que se refiere a dos o más redes de ordenadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo equipo informático, aunque se encuentren físicamente conectados a diferentes segmentos de una red de área local.

Tipos de enlaces de los VLAN's

Se puede dividir en enlace de acceso (Access link) y enlace troncal (trunk link).

- **Modo trunk**

Es un enlace que se configura en uno o más puertos de un switch para permitir el paso del tráfico de las distintas VLANs que hemos configurado.

El enlace troncal puede transportar tráfico VLAN múltiple y normalmente se usa para conectar switches a otros switches o routers.

- **Modo Access**

El enlace de acceso es parte de una sola VLAN, y normalmente es para dispositivos finales. Cualquier dispositivo conectado a un enlace de acceso desconoce la pertenencia a una VLAN. Una conexión de enlace de acceso solo puede entender tramas Ethernet. Los switches eliminan cualquier información de VLAN de la trama antes de enviarla a un dispositivo de enlace de acceso.

Como primer paso necesitamos configurar nuestras vlan en nuestro switch, para poder configurarlo se harán los siguientes pasos:

PASOS PARA CONFIGURAR VLAN

- `conf t`
- `vlan 61`
- `name CORPORATIVO61` (el nombre que le queramos poner a nuestra vlan)

PASOS PARA CONFIGURAR MODO ACCESS

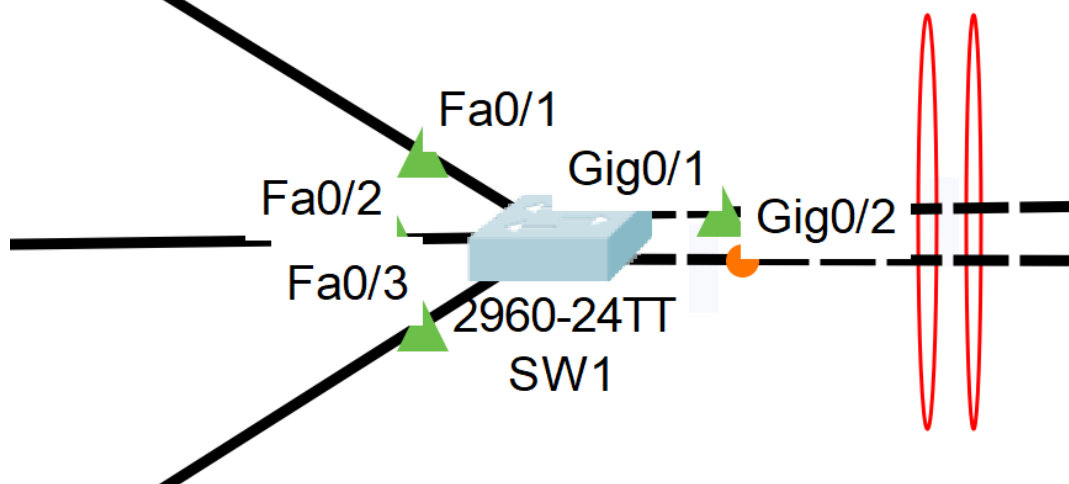
- `conf t`
- `int Fa0/1` (en este caso estamos configurando el puerto Fa0/1)
- `switchport mode access`
- `switchport access vlan 61`

```
SW> enable
SW> config terminal
SW> vlan 61
SW> name CORPORATIVO61
SW> exit
SW> int Fa0/1
SW> switchport access vlan 61
SW> exit
SW> int Fa0/2
SW> switchport access vlan 61
SW> exit
SW> int Fa0/3
SW> switchport access vlan 61
```

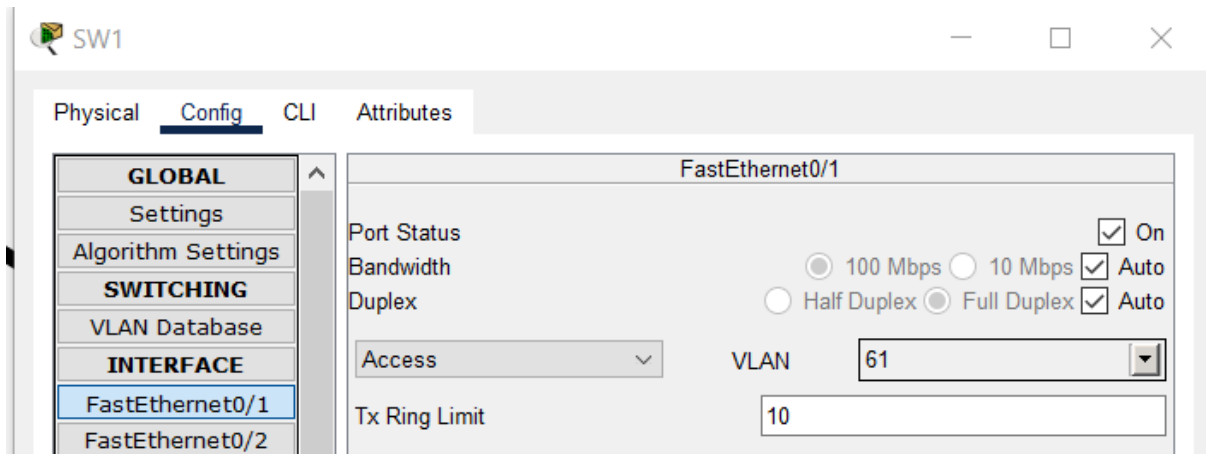
```
SW> exit
SW> do write
SW> exit
SW> copy running-config startup-config
```

Y así fue el proceso para configurar cada puerto en modo access, a continuación se le mostrarán imágenes del mismo proceso.

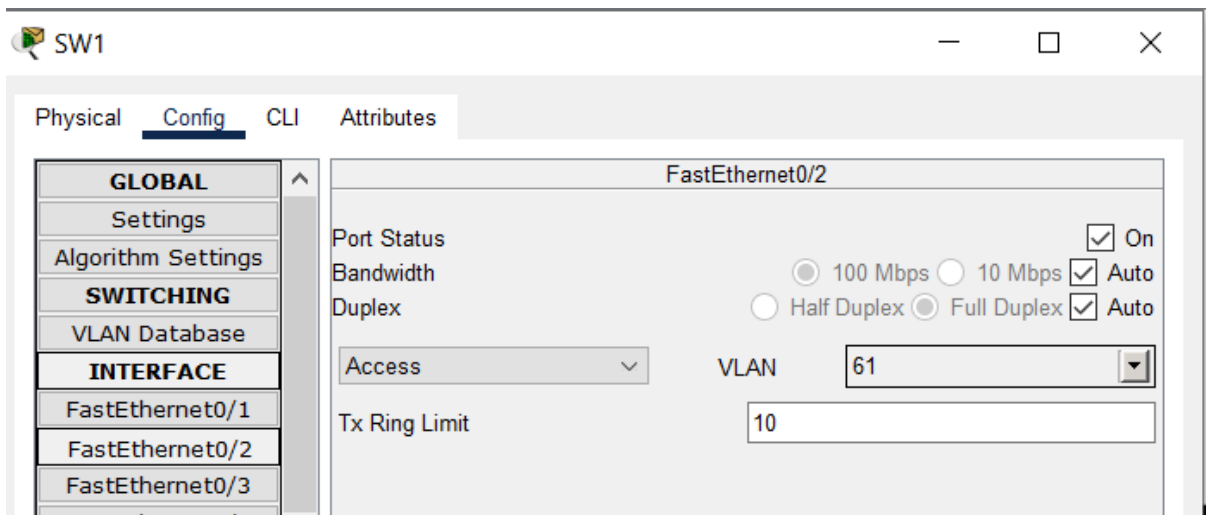
- SW1



a) Fa0/1



b) Fa0/2



SW1

Physical **Config** CLI Attributes

GLOBAL

- Settings
- Algorithm Settings
- SWITCHING**
- VLAN Database
- INTERFACE**
- FastEthernet0/1
- FastEthernet0/2**
- FastEthernet0/3
- FastEthernet0/4

FastEthernet0/2

Port Status ☒ On

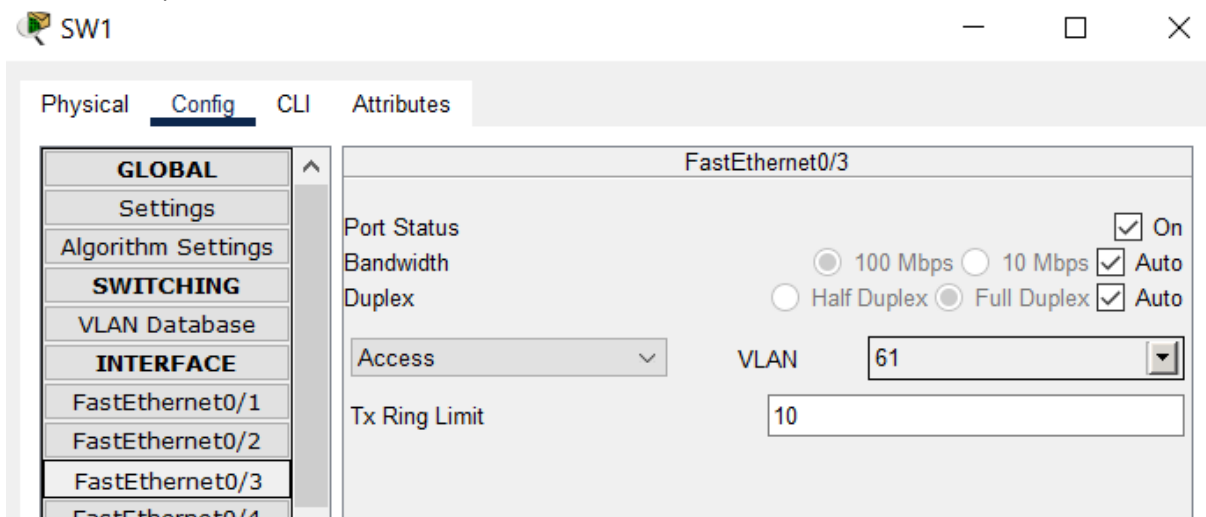
Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

Access VLAN

Tx Ring Limit

c) Fa0/3



SW1

Physical **Config** CLI Attributes

GLOBAL

- Settings
- Algorithm Settings
- SWITCHING**
- VLAN Database
- INTERFACE**
- FastEthernet0/1
- FastEthernet0/2
- FastEthernet0/3**
- FastEthernet0/4

FastEthernet0/3

Port Status ☒ On

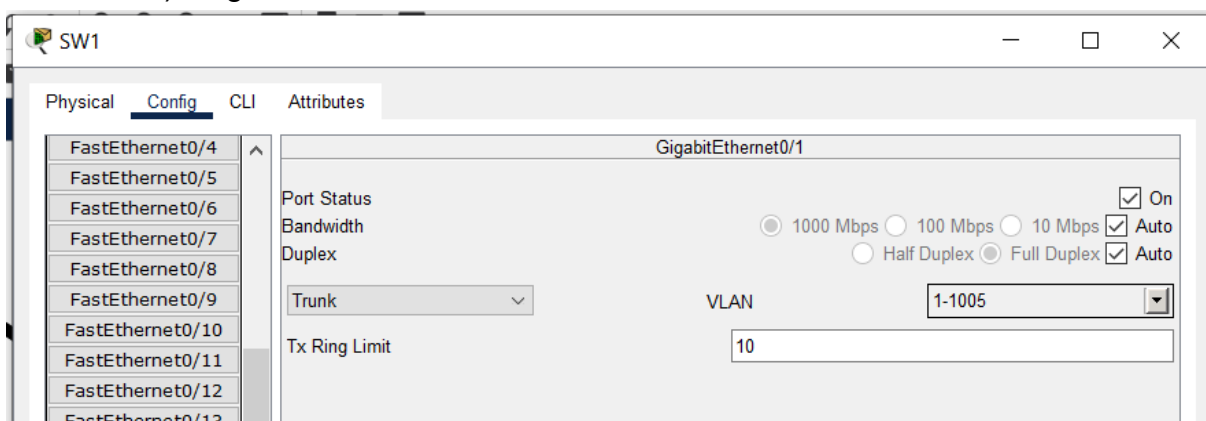
Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

Access VLAN

Tx Ring Limit

d) Gig0/1



SW1

Physical **Config** CLI Attributes

FastEthernet0/4

- FastEthernet0/5
- FastEthernet0/6
- FastEthernet0/7
- FastEthernet0/8
- FastEthernet0/9
- FastEthernet0/10
- FastEthernet0/11
- FastEthernet0/12
- FastEthernet0/13

GigabitEthernet0/1

Port Status ☒ On

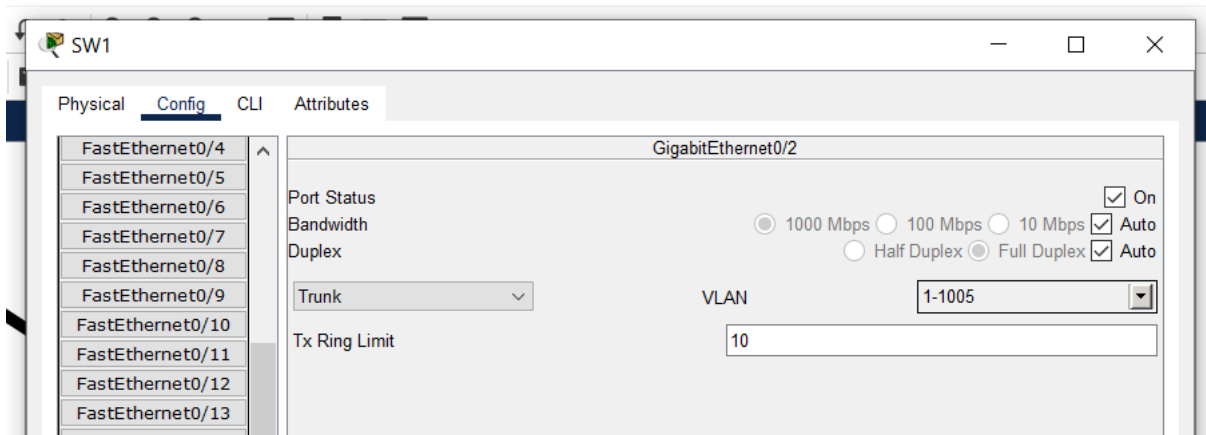
Bandwidth ☒ 1000 Mbps ☐ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

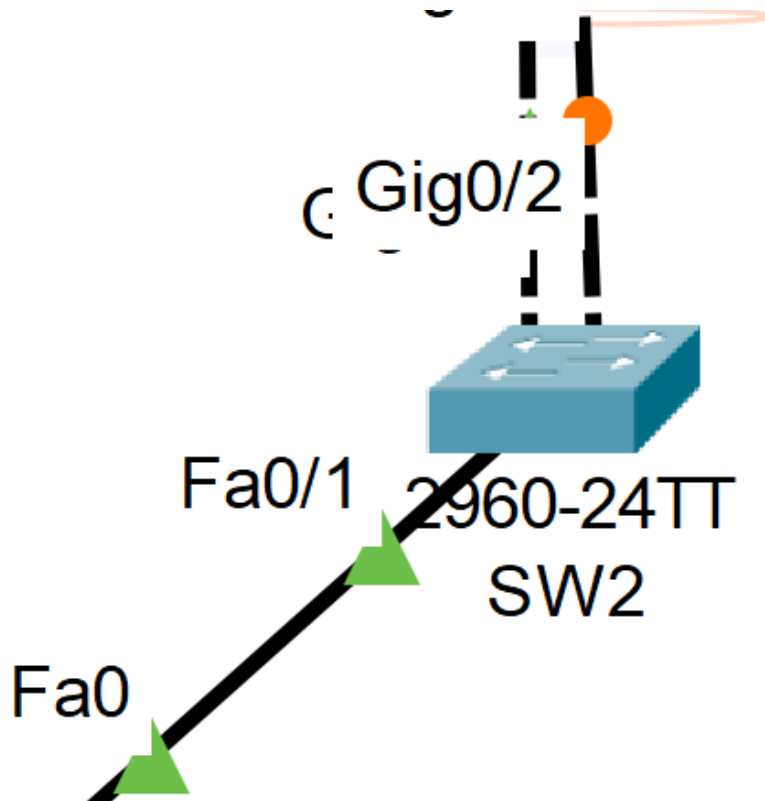
Trunk VLAN

Tx Ring Limit

e) Gig0/2

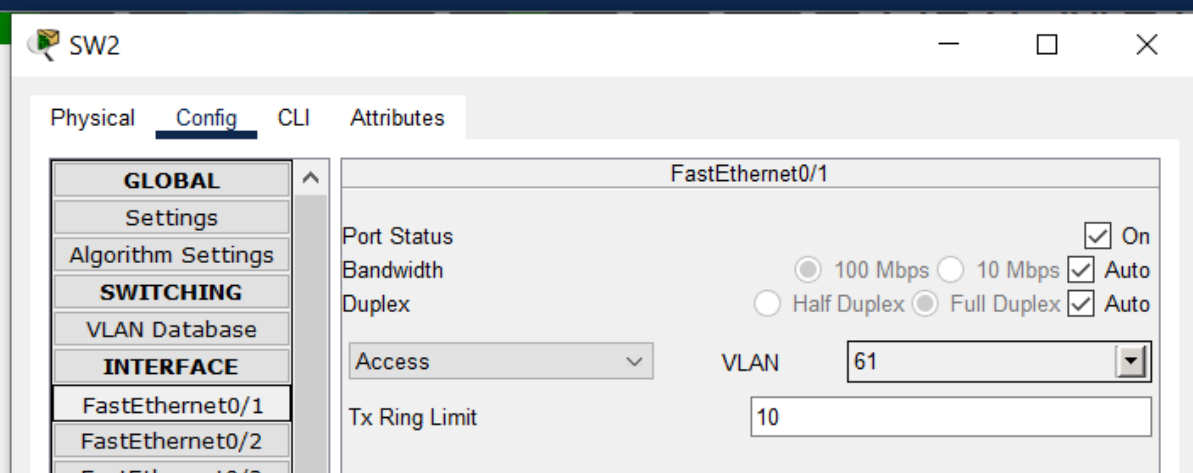


- SW2



SOPORTE

a) Fa0/1



SW2

Physical Config CLI Attributes

GLOBAL

- Settings
- Algorithm Settings

SWITCHING

- VLAN Database

INTERFACE

- FastEthernet0/1
- FastEthernet0/2
- FastEthernet0/3

FastEthernet0/1

Port Status ☒ On

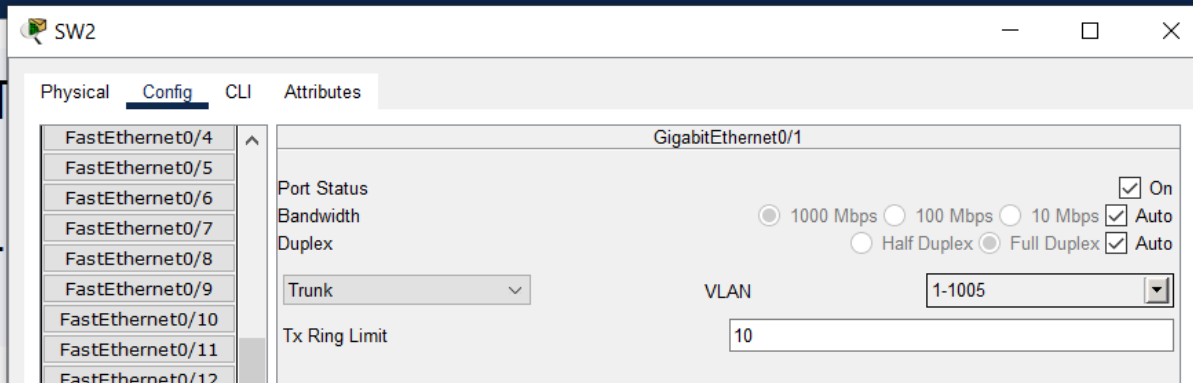
Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

Access 61

Tx Ring Limit

b) Gig0/1



SW2

Physical Config CLI Attributes

FastEthernet0/4

- FastEthernet0/5
- FastEthernet0/6
- FastEthernet0/7
- FastEthernet0/8
- FastEthernet0/9
- FastEthernet0/10
- FastEthernet0/11
- FastEthernet0/12

GigabitEthernet0/1

Port Status ☒ On

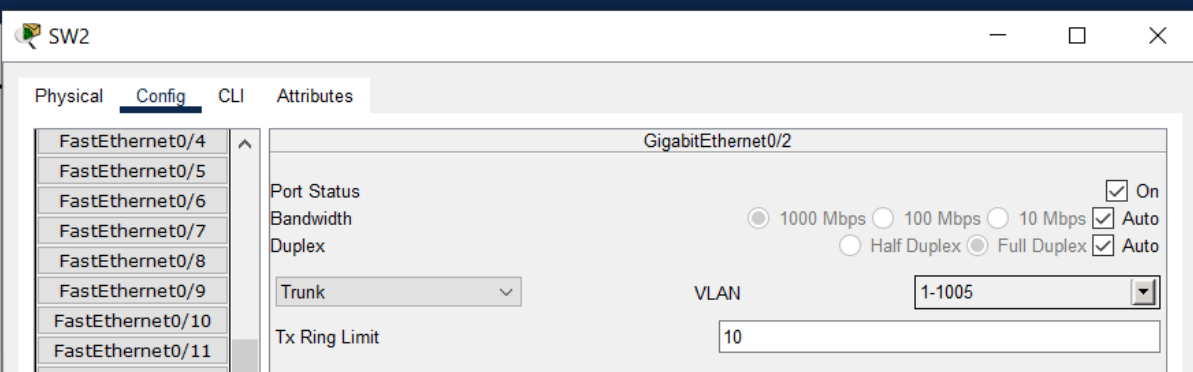
Bandwidth ☒ 1000 Mbps ☐ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

Trunk 1-1005

Tx Ring Limit

c) Gig0/2



SW2

Physical Config CLI Attributes

FastEthernet0/4

- FastEthernet0/5
- FastEthernet0/6
- FastEthernet0/7
- FastEthernet0/8
- FastEthernet0/9
- FastEthernet0/10
- FastEthernet0/11
- FastEthernet0/12

GigabitEthernet0/2

Port Status ☒ On

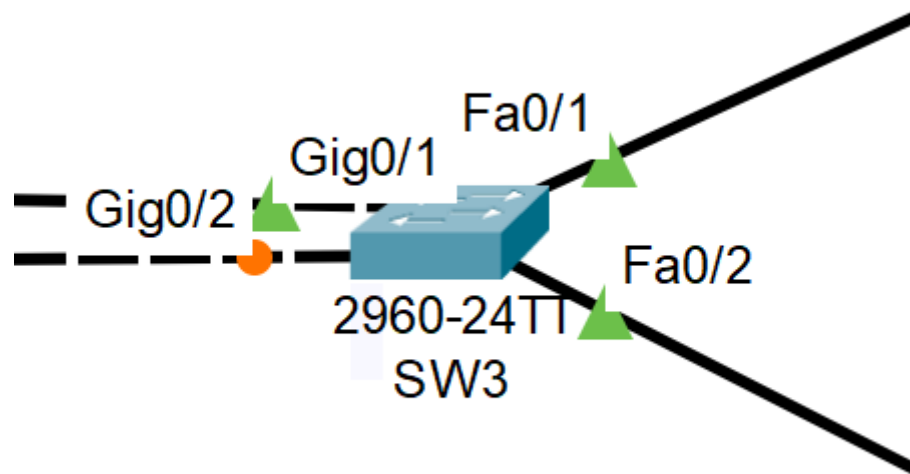
Bandwidth ☒ 1000 Mbps ☐ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

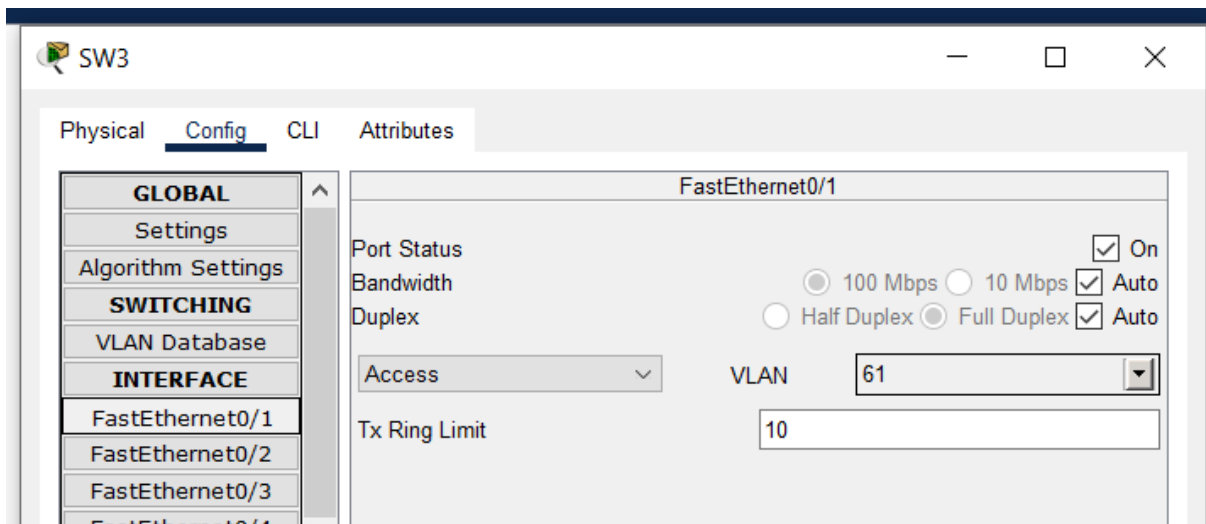
Trunk 1-1005

Tx Ring Limit

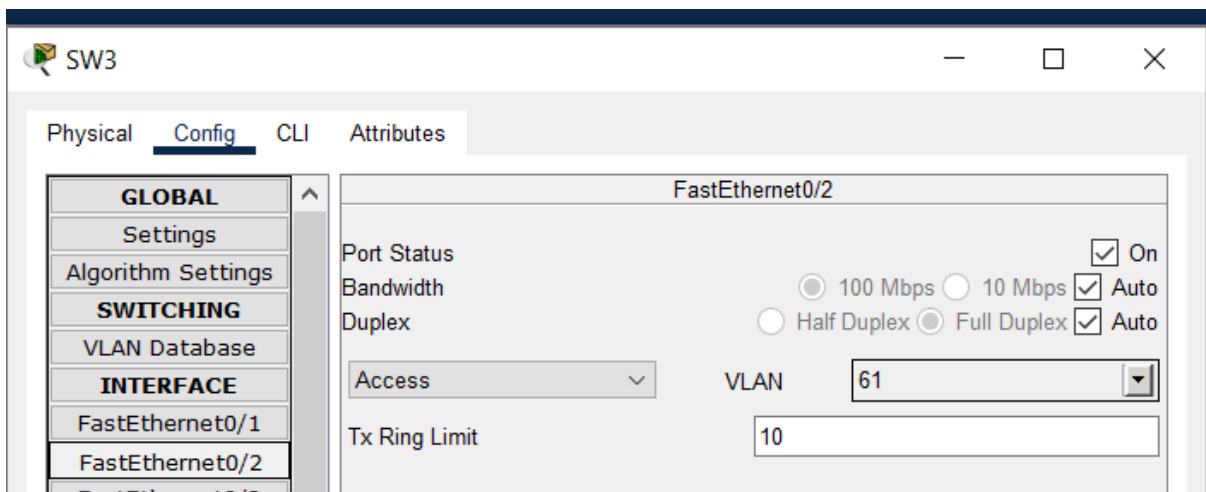
- SW3



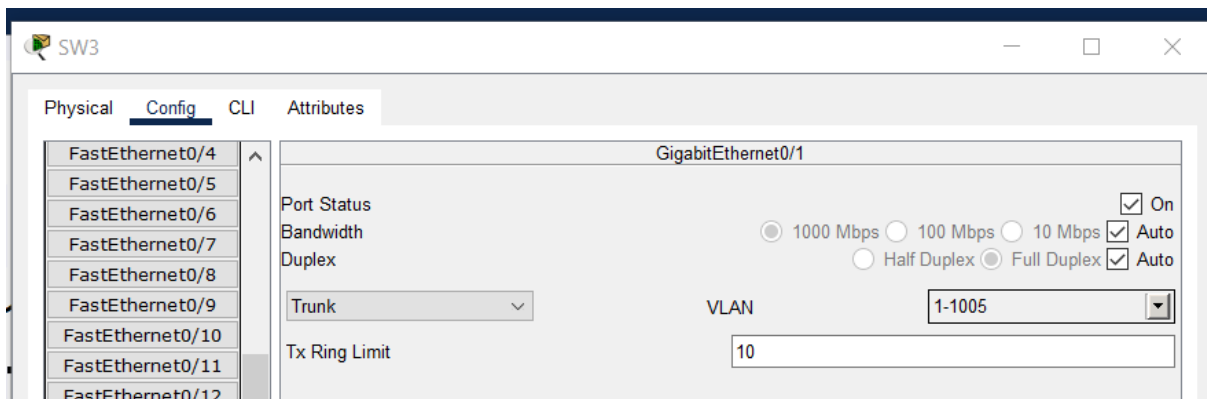
a) Fa0/1



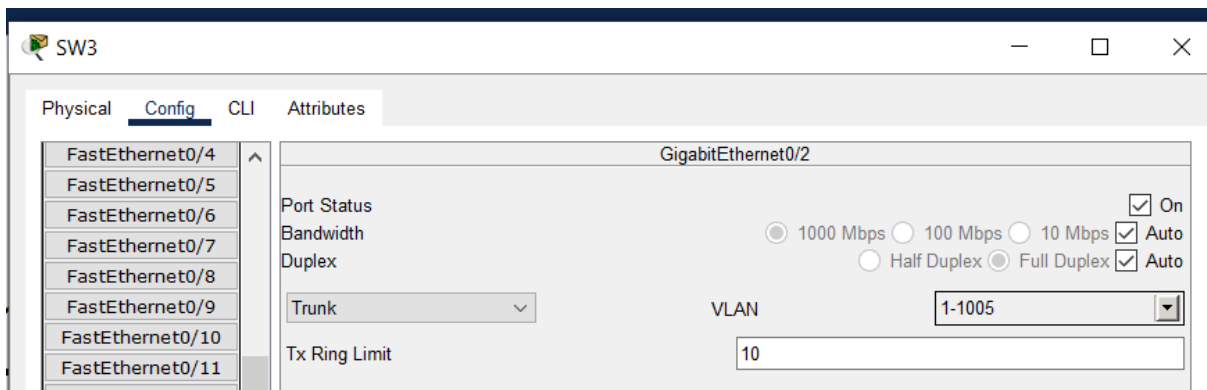
b) Fa0/2



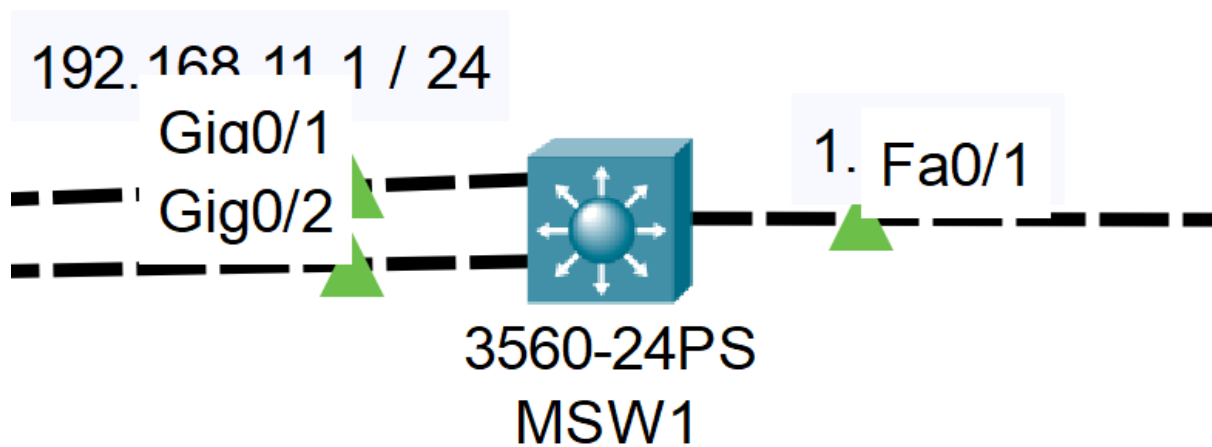
c) Gig0/1



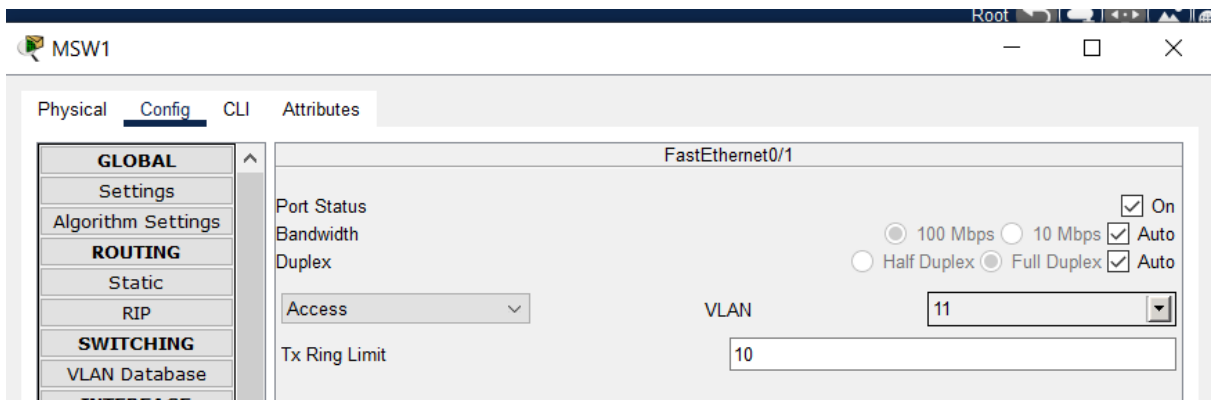
d) Gig0/2



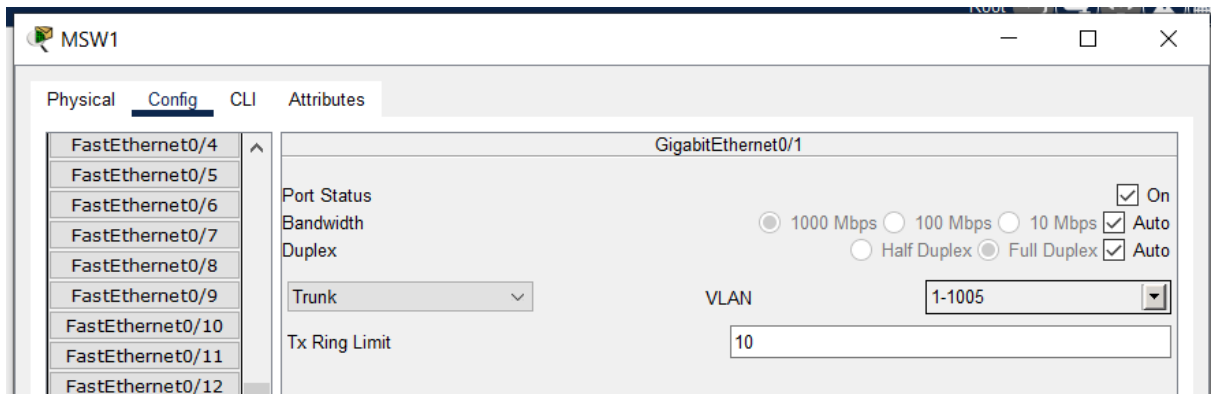
- MSW1



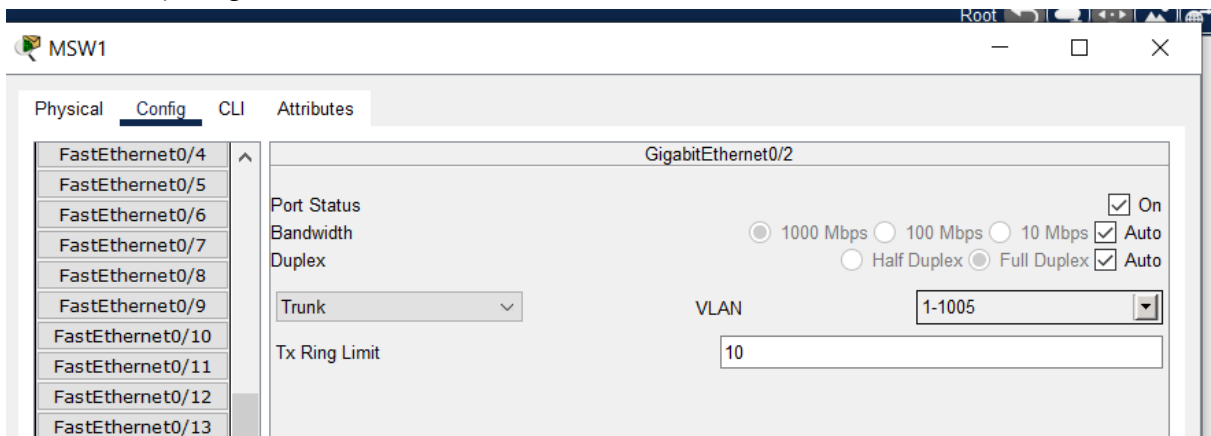
a) Fa0/1



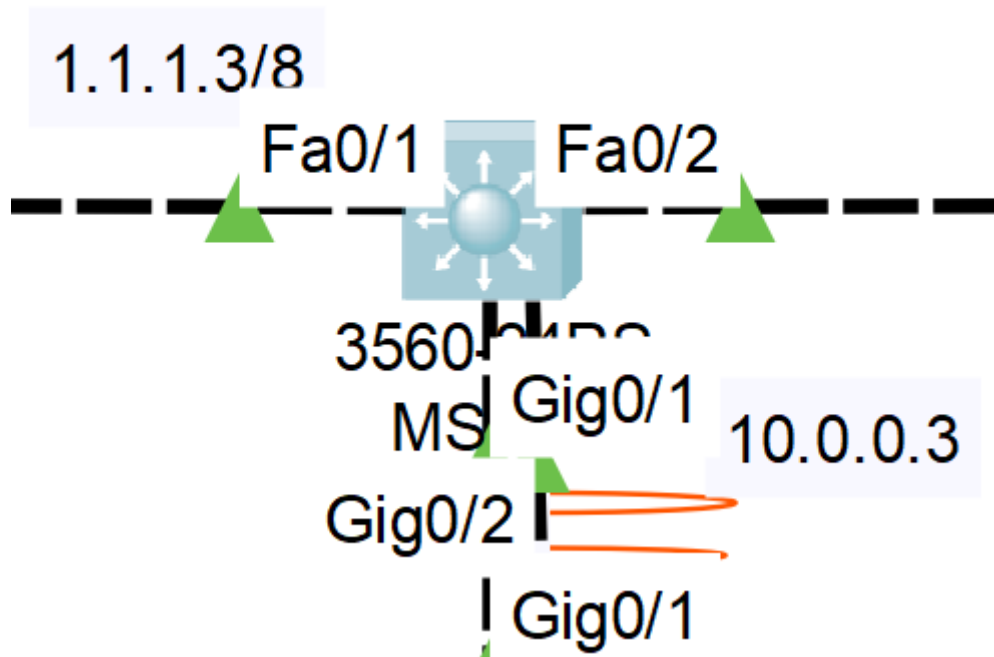
b) Gig0/1



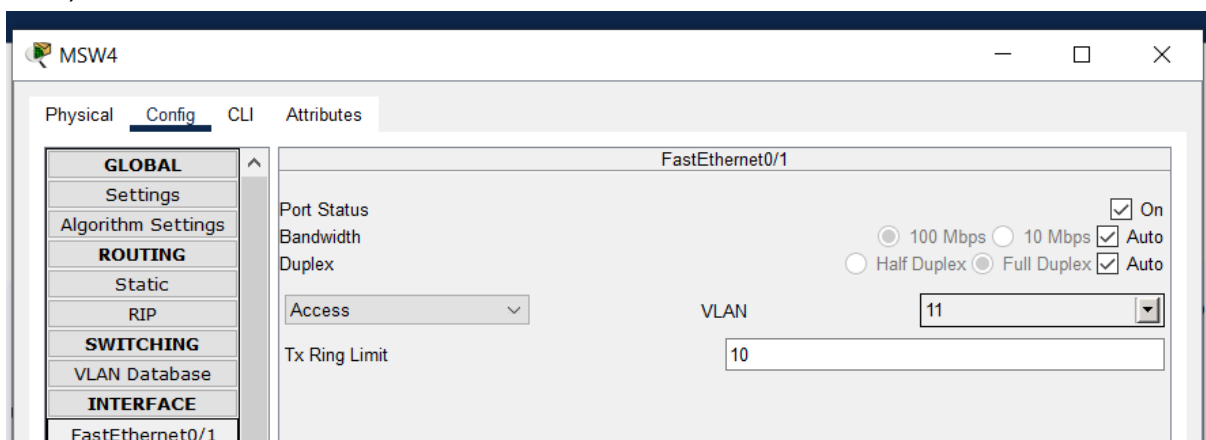
c) Gig0/2



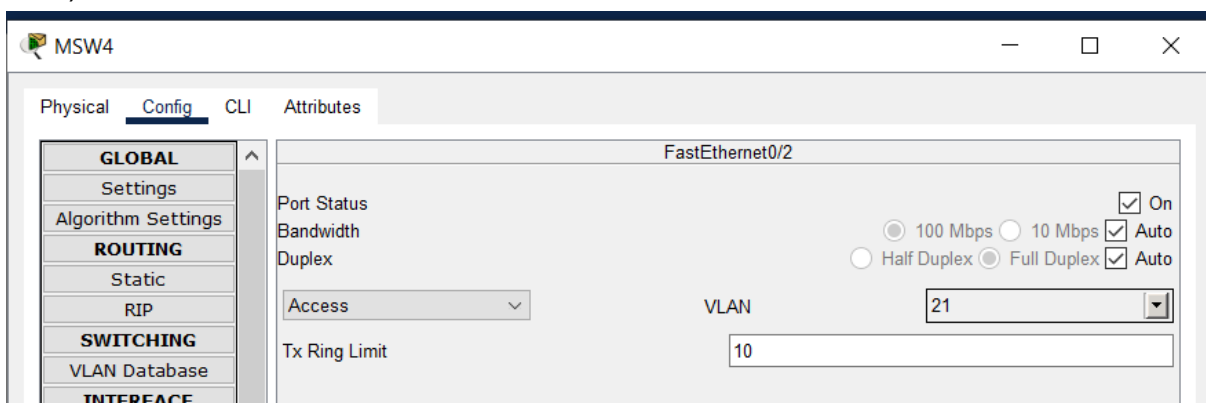
- MSW4



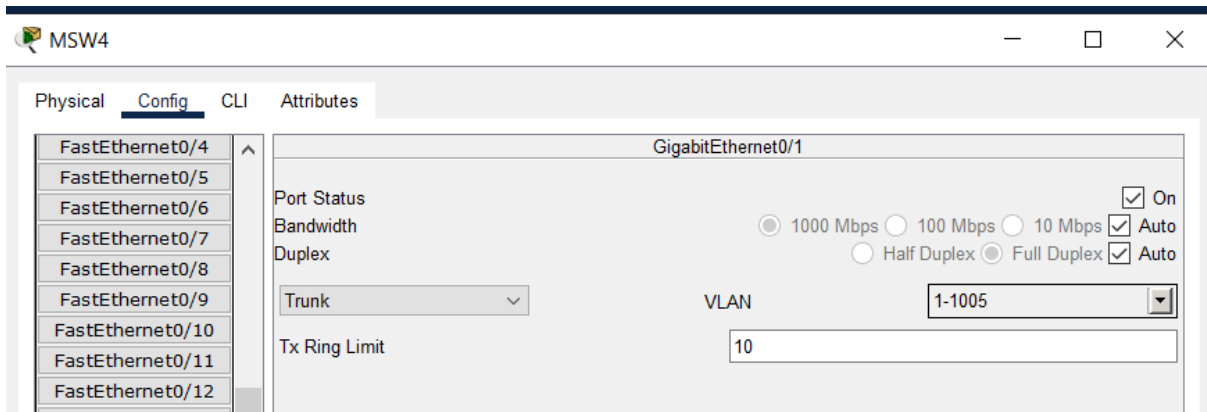
a) Fa0/1



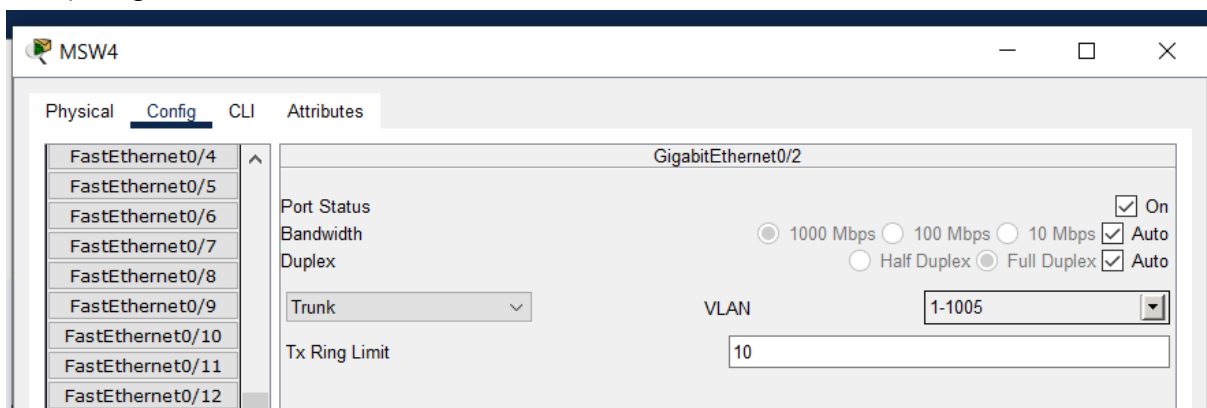
b) Fa0/2



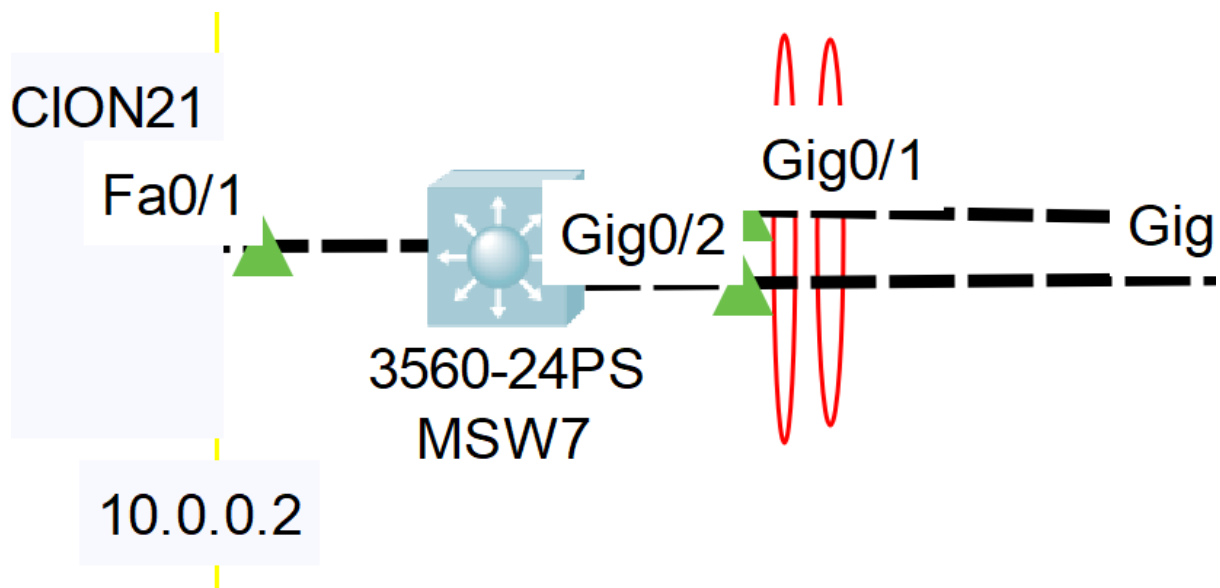
c) Gig0/1



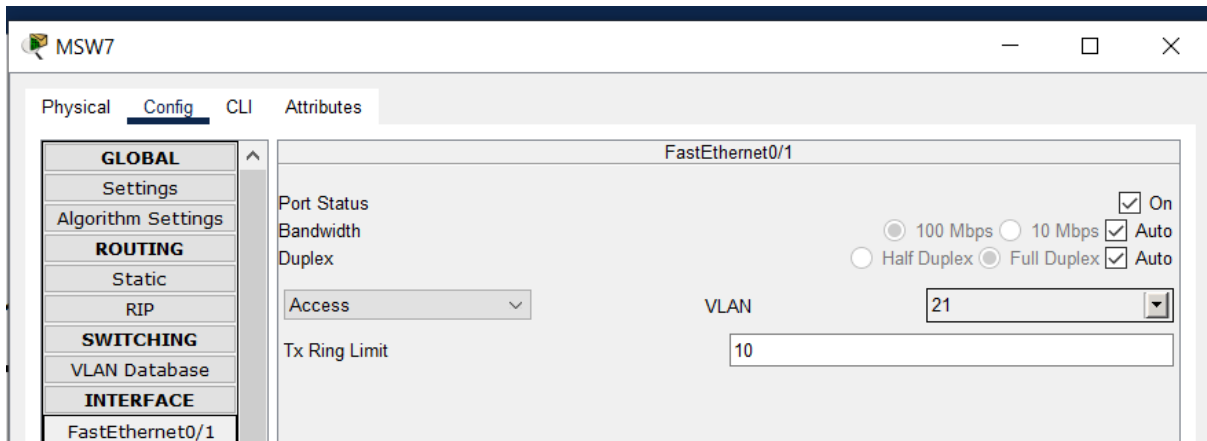
d) Gig0/2



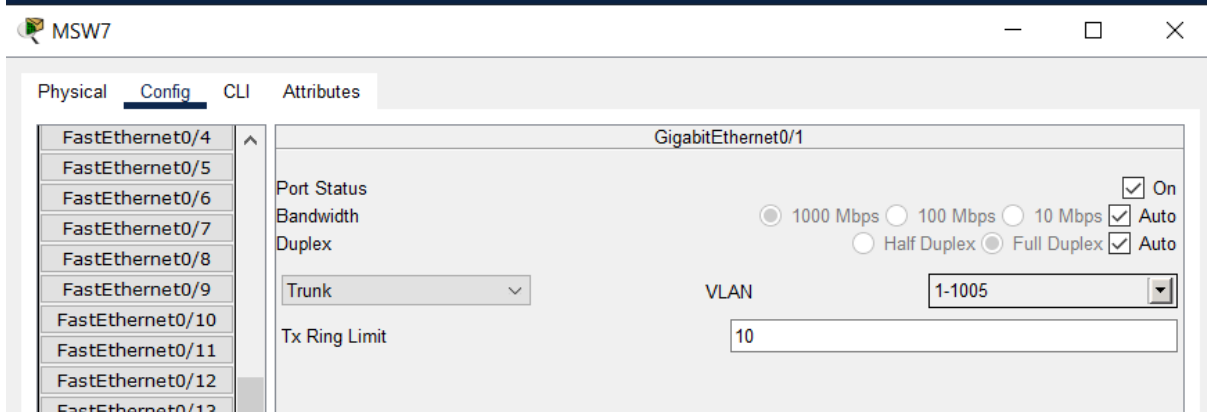
- MSW7



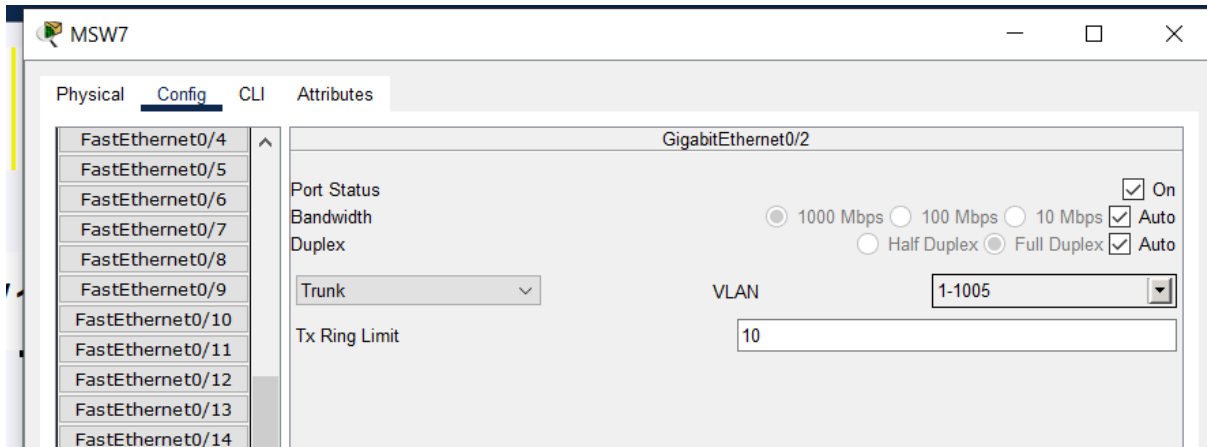
a) Fa0/1



b) Gig0/1



c) Gig0/2



PROTOCOLO PARA LAS 3 SUCURSALES

PROTOCOLO OSPF: OSPF es un protocolo de enrutamiento dinámico que utiliza un algoritmo de Dijkstra para calcular las rutas más cortas y eficientes entre los dispositivos de red.

PASOS PARA CONFIGURAR OSPF

- Identificar cuáles interfaces en cada router se conectará a la red OSPF.
- Configurar las interfaces para que tengan una dirección IP y una máscara de subred adecuadas.
- Asegurarse de que todas las interfaces que pertenecen a la misma red tengan la misma máscara de subred
- Habilitar el protocolo OSPF en cada router mediante el comando “route ospf”
- Cada router en OSPF debe de tener una identificación única
- Dividir la red en diferentes áreas, configurar cada router con el número de área correspondiente.
- verificar la configuración del router con el comando “show ip ospf interface” para asegurar de que se haya configurado correctamente las interfaces OSPF.
- Configurar las rutas predeterminadas en cada router.
- Monitorear el tráfico para asegurarse de que esté enrutando correctamente en la red. Utilizando el comando “show ip route” para ver la tabla de enrutamiento de cada router

Comandos utilizados en la topología para la comunicación de Huehuetenango a Petén usando OSPF. siguiendo los pasos descritos.


```

!--- ===== MSW1
configure terminal
  ip routing
  route ospf 21
  network 192.168.11.0 0.0.0.255 area 21
  network 1.1.1.0 0.255.255.255 area 21
  exit
wr
copy running-config startup-config

!--- ===== MSW4
configure terminal
  ip routing
  route ospf 21
  network 1.1.1.0 0.255.255.255 area 21
  network 192.168.21.0 0.0.0.255 area 21
  exit
wr
copy running-config startup-config

```

PROTOCOLOGO EIGRP: EIGRP es un protocolo de enrutamiento avanzado que utiliza una combinación de enrutamiento de vector de distancia y enrutamiento de estado de enlace para determinar las mejores rutas de red.

Validar que el switch tenga configurado las VPNs que quiere comunicar, que tenga configurado las interfaces vlans con los ID correspondientes a las conexiones y las ips de los gateways, y que tenga configurado los switchports de acceso trunca y acceso, para conexiones a los switches de capa 2 y entre switches multicapa respectivamente.

PASOS PARA CONFIGURAR EIGRP

- **Habilitar consola**
- **Entrar a modo privilegiado**
- **indicar routing ip**
- **indicar tipo de routing eigrp**
- **Indicar las redes conectadas**
- **Deshabilitar el auto summary**

```
configure terminal
  ip routing
  route eigrp 11
    network 192.168.21.0
    network 10.0.0.0
    network 192.168.31.0
    no auto-summary
  exit
exit
wr
```

CONFIGURACIÓN LACP

¿Qué LACP?

El objetivo del LACP es crear un canal de enlace agregado (LAG, por sus siglas en inglés) a partir de dos o más enlaces físicos entre dos dispositivos de red. Al utilizar LACP, los dispositivos de red pueden establecer un enlace LAG que aparece como un solo enlace lógico y proporciona mayor ancho de banda y redundancia. Además, LACP permite la detección de fallas de enlace y la conmutación automática a los enlaces de respaldo en caso de que un enlace falle.

PASO PARA CONFIGURAR LACP

- conf t
- int port-channel 1
- switchport trunk encapsulation dot1q
- switchport trunk allowed vlan all
- int r Gig0/1-2
- channel-group 1 mode active

Y así fue el proceso para configurar cada puerto la configuración LACP, a continuación se le mostrarán imágenes del mismo proceso:

En Huehuetenango al sw1 y MSW1:

- MSW1

```

Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int port-channel 1
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to down

```

- SW1

```

Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

```

En Peten MSW4 y SW2:

- MSW4

```

Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int port-channel 1
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

```

- SW2

```

Switch(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int port-channel 1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

```

En Alta Verapaz SW3 y MSW7:

- MSW7

```
Switch>ena
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int port-channel 1
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
```

- SW3

```
Switch(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#int port-channel 1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int r Gig0/1-2
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
```

Pasos para configurar LACP en Huehuetenango:

```
SW1> enable
SW1> configure terminal
SW1> interface range gigabitEthernet 1-2
SW1> channel-group 1 active mode
```

Para comprobar que si fue efectivo:

```
Switch#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP       Gig0/1(P) Gig0/2(P)
```

Pasos para configurar LACP en Alta Verapaz

```
SW3> enable
SW3> configure terminal
SW3> interface range gigabitEthernet 1-2
SW3> channel-group 1 active mode
```

Para comprobar que si fue efectivo:

```
Switch#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

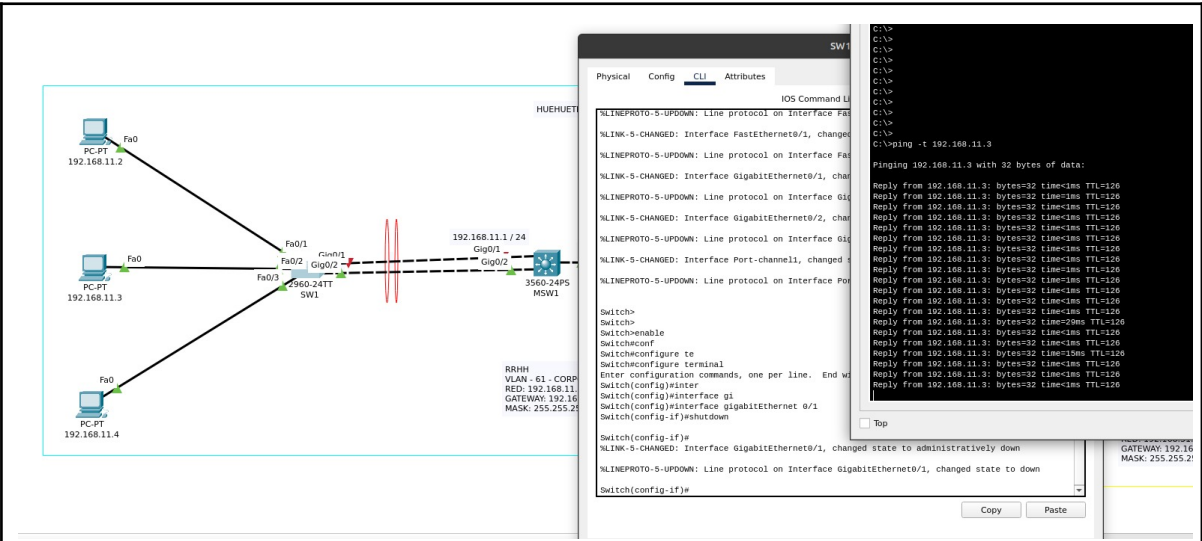
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)                LACP       Gig0/1(P) Gig0/2(P)
```

Una vez ya realizada todas las anteriores configuraciones se procede a verificar que todo está correctamente.

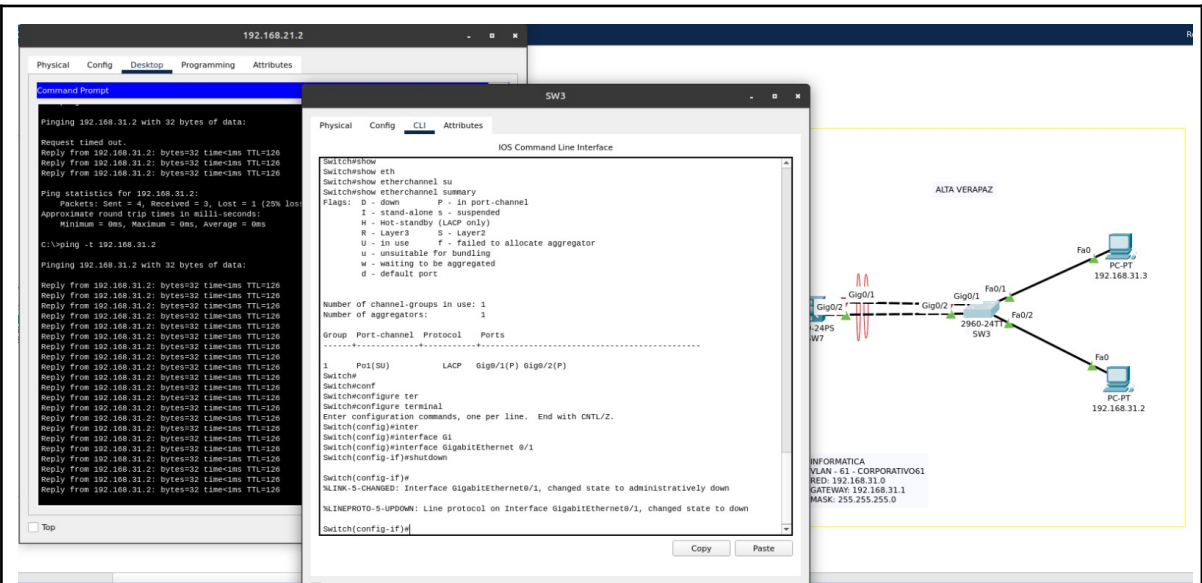
- Haremos un ping extenso entre dos máquinas, en este caso se selecciono la maquina 192.168.21.2 a la maquina 192.168.31.2 para poder hacer un ping extenso es agregando -t después de la palabra ping.
- Apagaremos un puerto en el cual se están recibiendo datos, en este caso fue el Gig0/1 del sw3 con los comandos:
 - ☐ conf t
 - ☐ int Gig0/1
 - ☐ no shutdown

Como podemos observar en las imágenes se apagó el puerto y sin embargo no existió alguna pérdida de datos, esto se debe que al configurar LACP se establece una comunicación constante entre los dispositivos de la red para determinar qué puertos físicos están disponibles para el canal lógico y cómo se distribuirán los datos a través de ellos. Si apagamos uno de ellos LACP automáticamente redistribuirá los datos a través de los puertos restantes que están activos en el canal, sin causar pérdida de datos. Esto se debe a que LACP utiliza un algoritmo de balanceo de carga para distribuir los datos entre los puertos disponibles de manera

equilibrada, asegurándose de que ningún puerto esté sobrecargado y que los datos se envíen por la ruta más eficiente.



LACP entre Petén y Huehuetenango



LACP entre Petén y Alta Verapaz