

Redes y Comunicación de datos 2



Msc, Ing. Freddy Orlando Gonzales Saji



Universidad
Tecnológica
del Perú

1-Dudas de la clase anterior



2-Protocolos de redundancia y Etherchannel

Semana 05 - Sesión 01



Universidad
Tecnológica
del Perú

3-Conocimientos previos



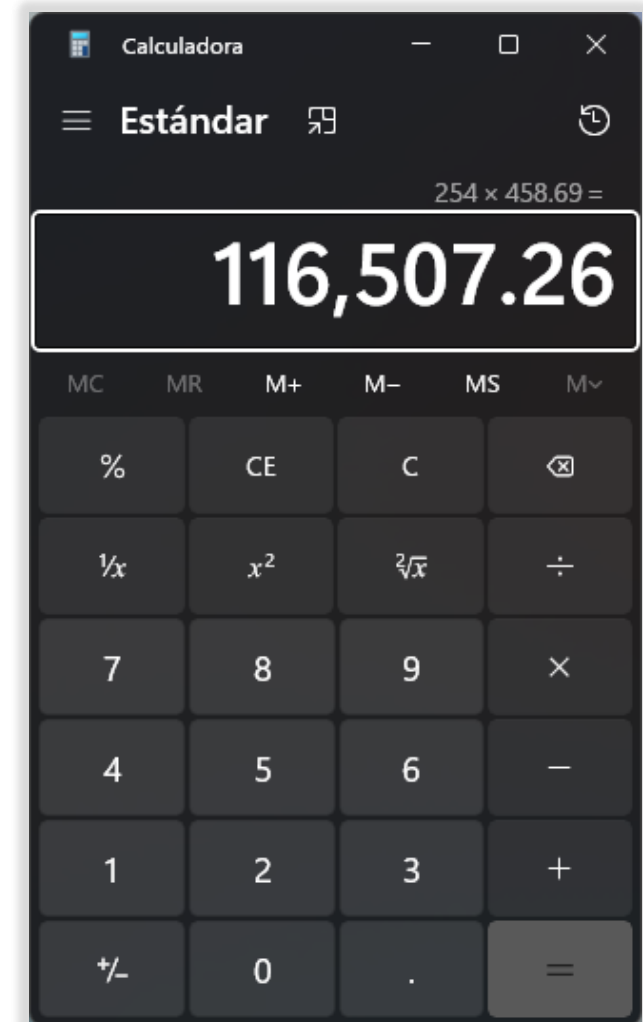
4-Logro de aprendizaje

Al finalizar la sesión el estudiante conoce y aplica protocolos de redundancia y etherchannel valorando la importancia de la disponibilidad en redes de datos mediante el uso de los simuladores.

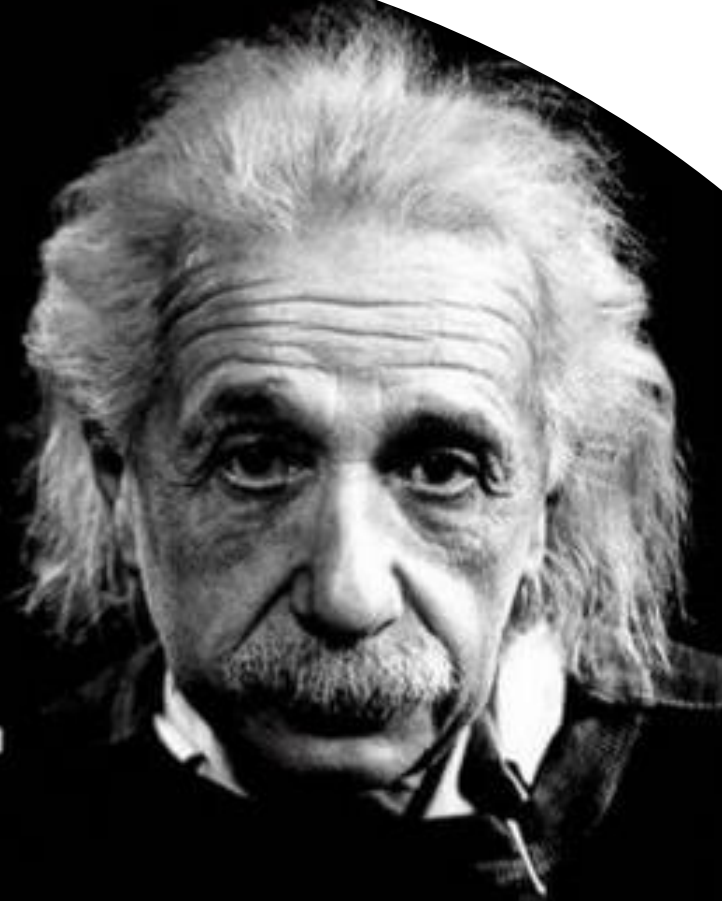


5-Utilidad

- *Su red está en funcionamiento. Ha conquistado la redundancia de Capa 2 sin bucles de Capa 2. Todos sus dispositivos obtienen sus direcciones dinámicamente. ¡Usted es bueno en la administración de la red! pero, espera. Uno de sus routers, el router de puerta de enlace predeterminado, de hecho, se ha caído. Ninguno de sus hosts puede enviar mensajes fuera de la red inmediata.*
- *¿Qué haces?*



En medio
de la
dificultad
reside la
oportunidad"



7-*Secuencia*

- Conceptos asociados
- Variedades de protocolos

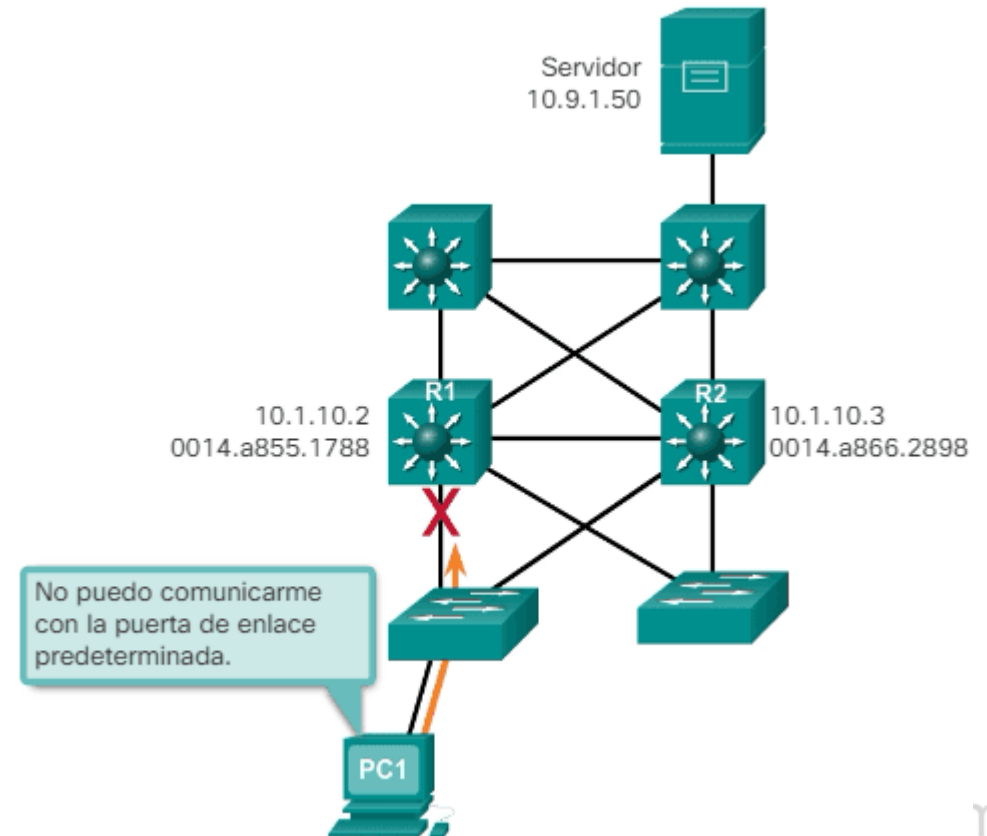
8- *Desarrollo*

I. Conceptos Asociados - Limitaciones del gateway predeterminado

- Los protocolos de árbol de expansión permiten la redundancia física en una red conmutada. Sin embargo, los hosts en la capa de acceso de una red jerárquica también se benefician de los gateways predeterminados alternativos.
- Si falla un router o una interfaz del router (que funciona como gateway predeterminado), los hosts configurados con ese gateway predeterminado quedan aislados de las redes externas. Se necesita un mecanismo para proporcionar gateways predeterminados alternativos en las redes conmutadas donde hay dos o más routers conectados a las mismas VLAN.

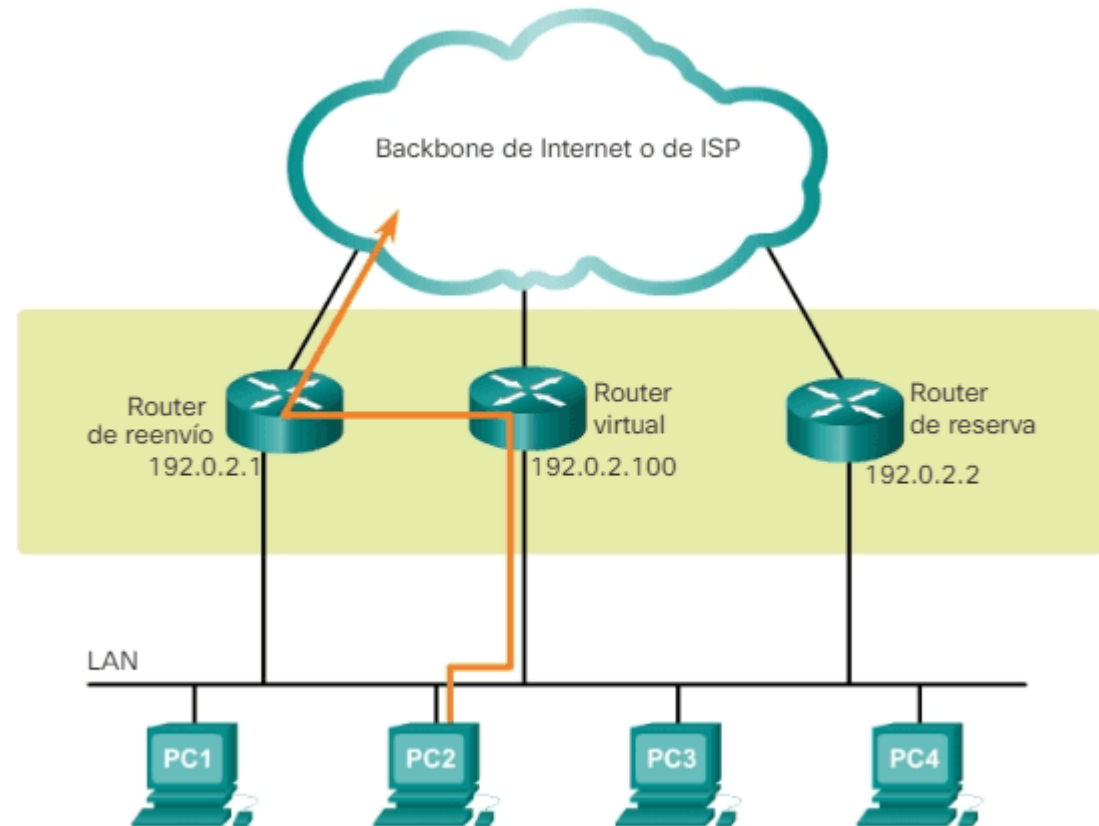
I. Conceptos Asociados - Limitaciones del gateway predeterminado

- En una red conmutada, cada cliente recibe solo un gateway predeterminado. No hay forma de configurar un gateway secundario, incluso si existe una segunda ruta que transporte paquetes fuera del segmento local.



II. Redundancia del router

- Una forma de evitar un único punto de falla en el gateway predeterminado es implementar un router virtual.
- La dirección IP del router virtual se configura como la puerta de enlace predeterminada para las estaciones de trabajo de un segmento específico de IP.



Desaprende lo que te limita

II. Redundancia del router

- Cuando se envían tramas desde los dispositivos host hacia el gateway predeterminado, los hosts utilizan ARP para resolver la dirección MAC asociada a la dirección IP del gateway predeterminado. La resolución de ARP devuelve la dirección MAC del router virtual.
- Un protocolo de redundancia proporciona el mecanismo para determinar qué router debe cumplir la función activa en el reenvío de tráfico. Además, determina cuándo un router de reserva debe asumir la función de reenvío. La transición entre los routers de reenvío es transparente para los dispositivos finales.

III. Pasos para la conmutación por falla del router

- Cuando falla el router activo, el protocolo de redundancia hace que el router de reserva asuma el nuevo rol de router activo. Estos son los pasos que se llevan a cabo cuando falla el router activo:
 - El router de reserva deja de recibir los mensajes de saludo del router de reenvío.
 - El router de reserva asume la función del router de reenvío.
 - Debido a que el nuevo router de reenvío asume tanto la dirección IP como la dirección MAC del router virtual, los dispositivos host no perciben ninguna interrupción en el servicio.

IV. Variedades de Protocolos



- HSRP define un grupo de routers: uno activo y uno de reserva.
- Las direcciones IP y MAC virtuales se comparten entre los dos routers.
- Para verificar el estado de HSRP, utilice el comando **show standby**.
- HSRP es exclusivo de Cisco.
- VRRP es un protocolo estándar.

IV. Variedades de Protocolos - Protocolo de routing de reserva activa (HSRP)

- Es un protocolo exclusivo de Cisco diseñado para permitir la conmutación por falla transparente de un dispositivo IPv4 de primer salto.
- HSRP proporciona una alta disponibilidad de red, ya que proporciona redundancia de routing de primer salto para los hosts IPv4 en las redes configuradas con una dirección IPv4 de gateway predeterminado. HSRP se utiliza en un grupo de routers para seleccionar un dispositivo activo y un dispositivo de reserva.

IV. Variedades de Protocolos -Spanning tree

- En comunicaciones, STP (del inglés Spanning Tree Protocol) es un protocolo de red de capa 2 del modelo OSI (capa de enlace de datos). Su función es la de gestionar la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes (necesarios en muchos casos para garantizar la disponibilidad de las conexiones). El protocolo permite a los dispositivos de interconexión activar o desactivar automáticamente los enlaces de conexión, de forma que se garantice la eliminación de bucles. STP es transparente a las estaciones de usuario.

IV. Variedades de Protocolos -Spanning tree

- El algoritmo transforma una red física con forma de malla, en la que existen bucles, por una red lógica en forma de árbol (libre de bucles). Los puentes se comunican mediante mensajes de configuración llamados Bridge Protocol Data Units (BPDU).
- El protocolo establece identificadores por puente y elige el que tiene la prioridad más alta (el número más bajo de prioridad numérica), como el puente raíz (Root Bridge). Este puente raíz establecerá el camino de menor coste para todas las redes; cada puerto tiene un parámetro configurable: el Span path cost. Después, entre todos los puentes que conectan un segmento de red, se elige un puente designado, el de menor coste (en el caso de que haya el mismo coste en dos puentes, se elige el que tenga el menor identificador "dirección MAC"), para transmitir las tramas hacia la raíz. En este puente designado, el puerto que conecta con el segmento, es el puerto designado y el que ofrece un camino de menor coste hacia la raíz, el puerto raíz. Todos los demás puertos y caminos son bloqueados, esto es en un estado ya estacionario de funcionamiento.

IV. Variedades de Protocolos -Elección del puente raíz

- La primera decisión que toman todos los switches de la red es identificar el puente raíz ya que esto afectará al flujo de tráfico. Cuando un switch se enciende, supone que es el switch raíz y envía las BPDUs que contienen la dirección MAC de sí mismo tanto en el BID raíz como emisor. El BID es el Bridge Identifier: Bridge Priority + Bridge Mac Address. El Bridge Priority es un valor configurable que por defecto está asignado en 32768. El Bridge Mac Address es la dirección MAC (única) del Puente

IV. Variedades de Protocolos -Elección de los puertos raíz

- Una vez elegido el puente raíz hay que calcular el puerto raíz para los otros puentes que no son raíz. El procedimiento a seguir para cada puente es el mismo: entre todos los puertos del puente, se escoge como puerto raíz el puerto que tenga el menor costo hasta el puente raíz. En el caso de que haya dos o más puertos con el mismo costo hacia el puente raíz, se utiliza la dirección MAC que tenga menor valor para calcular el costo y establecer el puerto raíz.

IV. Variedades de Protocolos -Elección de los puertos designados

- Una vez elegido el puente raíz y los puertos raíz de los otros puentes pasamos a calcular los puertos designados de cada segmento de red. En cada enlace que exista entre dos switches habrá un puerto designado, el cual será el puerto del switch que tenga un menor coste para llegar al puente raíz, este coste administrativo será un valor que estará relacionado al tipo de enlace que exista en el puerto (Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet). Cada tipo de enlace tendrá un coste administrativo distinto, siendo de un coste menor el puerto con una mayor velocidad. Si hubiese empate entre los costes administrativos que tienen los dos switches para llegar al root bridge, entonces se elegirá como Designated Port, el puerto del switch que tenga un menor Bridge ID (BID).

IV. Variedades de Protocolos - Puertos bloqueados

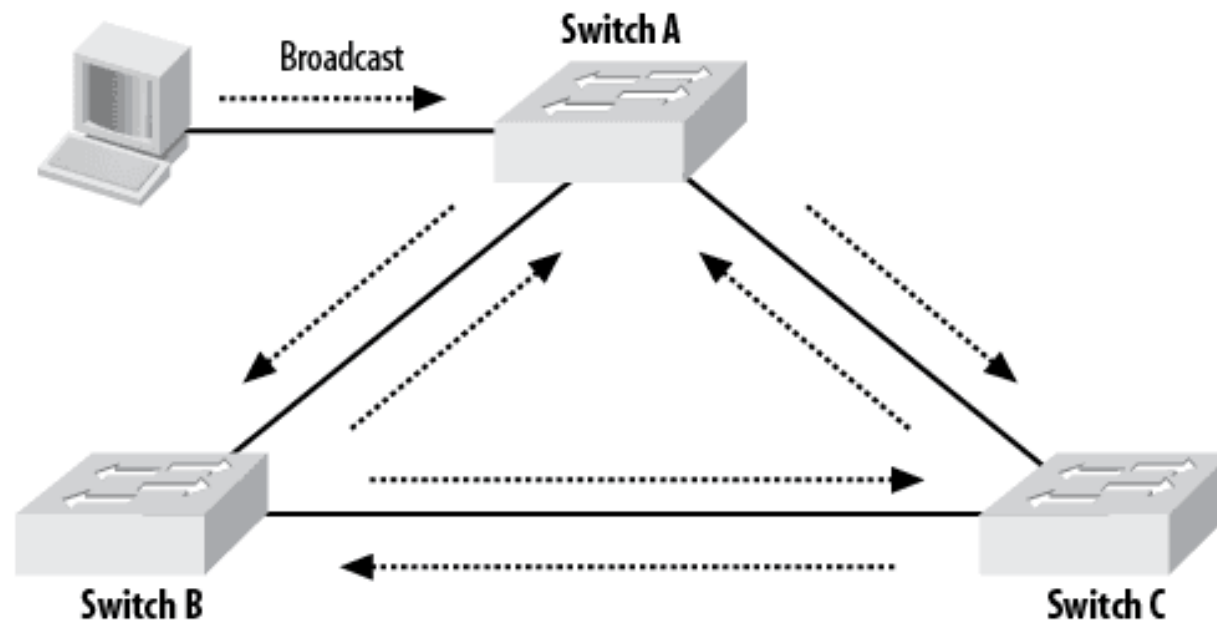
- Aquellos puertos que no sean elegidos como raíz ni como designados deben bloquearse. Estos puertos evitan los lazos.

IV. Variedades de Protocolos -Mantenimiento del Spanning Tree

- El cambio en la topología puede ocurrir de dos formas:
- El puerto se desactiva o se bloquea
- El puerto pasa de estar bloqueado o desactivado a activado

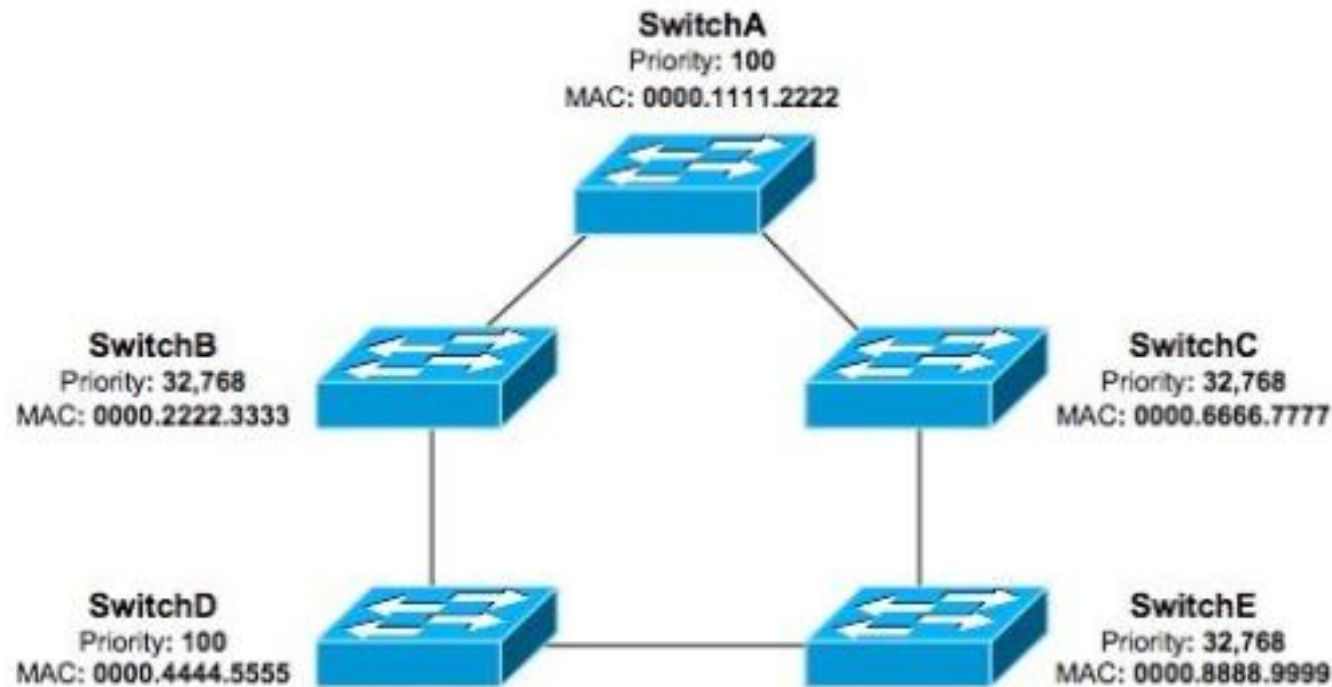
Cuando se detecta un cambio el switch notifica al puente raíz dicho cambio y entonces el puente raíz envía por broadcast dicho cambio. Para ello, se introduce una BPDU especial denominada notificación de cambio en la topología (TCN). Cuando un switch necesita avisar acerca de un cambio en la topología, comienza a enviar TCN en su puerto raíz. La TCN es una BPDU muy simple que no contiene información y se envía durante el intervalo de tiempo de saludo. El switch que recibe la TCN se denomina puente designado y realiza el acuse de recibo mediante el envío inmediato de una BPDU normal con el bit de acuse de recibo de cambio en la topología (TCA). Este intercambio continúa hasta que el puente raíz responde.

IV. Variedades de Protocolos -Mantenimiento del Spanning Tree

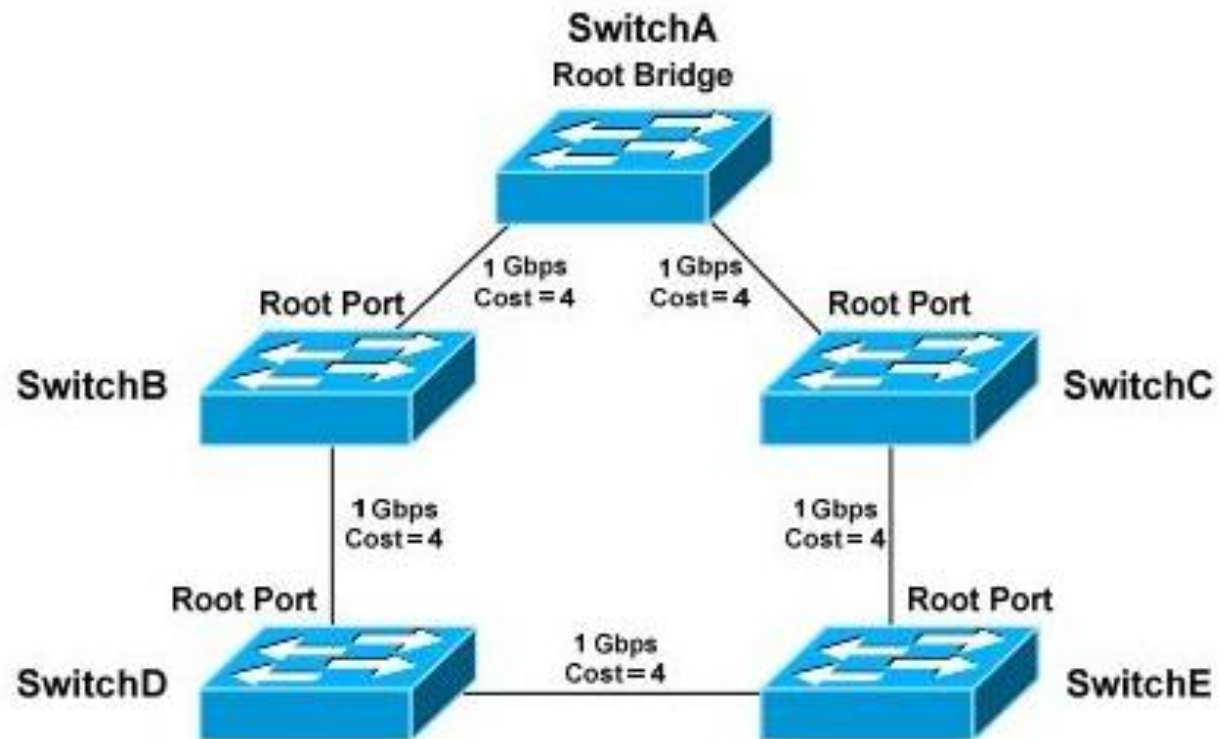


Desaprende lo que te limita

IV. Variedades de Protocolos -Mantenimiento del Spanning Tree

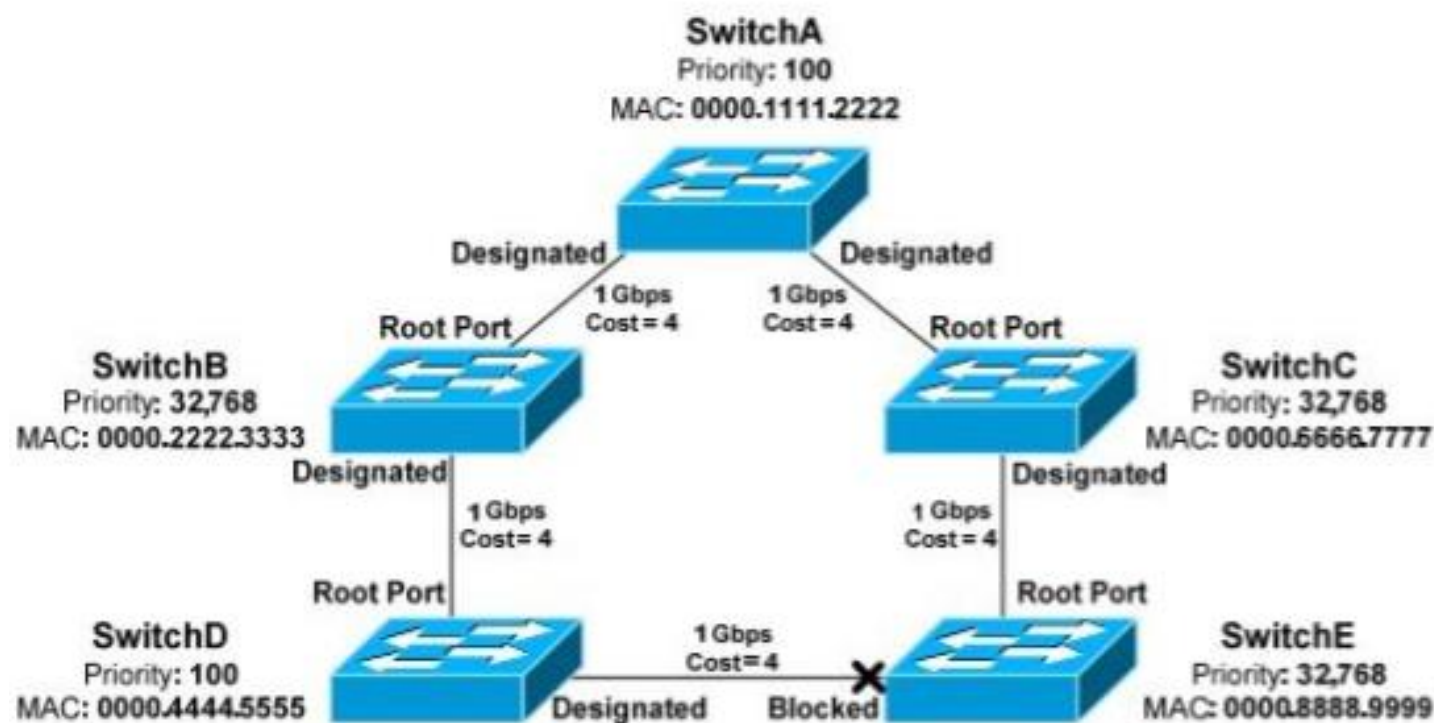


IV. Variedades de Protocolos -Mantenimiento del Spanning Tree



...de lo que te limita

IV. Variedades de Protocolos -Mantenimiento del Spanning Tree



o que te limita

EtherChannel

Funcionamiento de EtherChannel

Protocolo de agregación de puertos (PAgP, Port Aggregation Protocol)

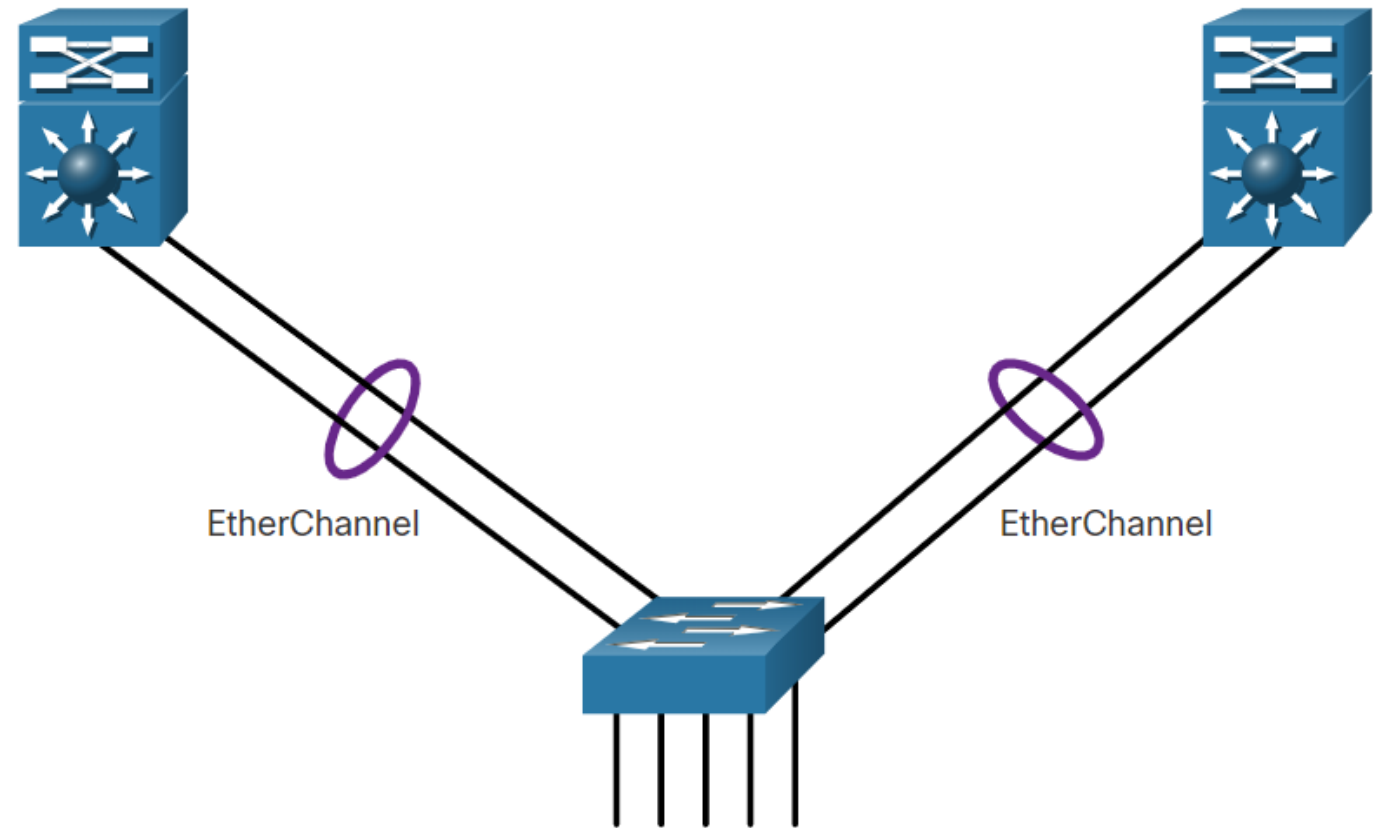
- Hay escenarios en los que se necesita más ancho de banda o redundancia entre dispositivos que lo que puede proporcionar un único enlace. Se pueden conectar varios enlaces entre dispositivos para aumentar el ancho de banda. Sin embargo, el protocolo de árbol de expansión (STP), que está habilitado en dispositivos de capa 2 como switches Cisco de forma predeterminada, bloqueará enlaces redundantes para evitar bucles de conmutación.
- Se necesita una tecnología de agregación de enlaces que permita vínculos redundantes entre dispositivos que no serán bloqueados por STP. Esa tecnología se conoce como EtherChannel.
- EtherChannel es una tecnología de agregación de enlaces que agrupa varios enlaces físicos Ethernet en un único enlace lógico. Se utiliza para proporcionar tolerancia a fallos, uso compartido de carga, mayor ancho de banda y redundancia entre switches, routers y servidores.
- La tecnología de EtherChannel hace posible combinar la cantidad de enlaces físicos entre los switches para aumentar la velocidad general de la comunicación switch a switch.

Funcionamiento de EtherChannel

EtherChannel

En los inicios, Cisco desarrolló la tecnología EtherChannel como una técnica switch a switch LAN para agrupar varios puertos Fast Ethernet o gigabit Ethernet en un único canal lógico.

Cuando se configura un EtherChannel, la interfaz virtual resultante se denomina “canal de puertos”. Las interfaces físicas se agrupan en una interfaz de canal de puertos, como se muestra en la figura.



Ventajas de la operación EtherChannel

La tecnología EtherChannel tiene muchas ventajas, incluidas las siguientes:

- La mayoría de las tareas de configuración se pueden realizar en la interfaz EtherChannel en lugar de en cada puerto individual, lo que asegura la coherencia de configuración en todos los enlaces.
- EtherChannel depende de los puertos de switch existentes. No es necesario actualizar el enlace a una conexión más rápida y más costosa para tener más ancho de banda.
- El equilibrio de carga ocurre entre los enlaces que forman parte del mismo EtherChannel.
- EtherChannel crea una agregación que se ve como un único enlace lógico. Cuando existen varios grupos EtherChannel entre dos switches, STP puede bloquear uno de los grupos para evitar los bucles de switching. Cuando STP bloquea uno de los enlaces redundantes, bloquea el EtherChannel completo. Esto bloquea todos los puertos que pertenecen a ese enlace EtherChannel. Donde solo existe un único enlace EtherChannel, todos los enlaces físicos en el EtherChannel están activos, ya que STP solo ve un único enlace (lógico).
- EtherChannel proporciona redundancia, ya que el enlace general se ve como una única conexión lógica. Además, la pérdida de un enlace físico dentro del canal no crea ningún cambio en la topología.

Restricciones de implementación

EtherChannel tiene ciertas restricciones de implementación, entre las que se incluyen las siguientes:

- No pueden mezclarse los tipos de interfaz. Por ejemplo, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet no se pueden mezclar dentro de un único EtherChannel.
- En la actualidad, cada EtherChannel puede constar de hasta ocho puertos Ethernet configurados de manera compatible. El EtherChannel proporciona un ancho de banda full-duplex de hasta 800 Mbps (Fast EtherChannel) u 8 Gbps (Gigabit EtherChannel) entre un switch y otro switch o host.
- El switch Cisco Catalyst 2960 Layer 2 soporta actualmente hasta seis EtherChannels.
- La configuración de los puertos individuales que forman parte del grupo EtherChannel debe ser coherente en ambos dispositivos. Si los puertos físicos de un lado se configuran como enlaces troncales, los puertos físicos del otro lado también se deben configurar como enlaces troncales dentro de la misma VLAN nativa. Además, todos los puertos en cada enlace EtherChannel se deben configurar como puertos de capa 2.
- Cada EtherChannel tiene una interfaz de canal de puertos lógica La configuración aplicada a la interfaz de canal de puertos afecta a todas las interfaces físicas que se asignan a esa interfaz.

Funcionamiento de EtherChannel

Protocolos de negociación automática

Los EtherChannels se pueden formar por medio de una negociación con uno de dos protocolos: Port Aggregation Protocol (PAgP) o Link Aggregation Control Protocol (LACP). Estos protocolos permiten que los puertos con características similares formen un canal mediante una negociación dinámica con los switches adyacentes.

Nota: también es posible configurar un EtherChannel estático o incondicional sin PAgP o LACP.

Funcionamiento de EtherChannel

Funcionamiento PAgP

PAgP (pronunciado “Pag - P”) es un protocolo patentado por Cisco que ayuda en la creación automática de enlaces EtherChannel. Cuando se configura un enlace EtherChannel mediante PAgP, se envían paquetes PAgP entre los puertos aptos para EtherChannel para negociar la formación de un canal. Cuando PAgP identifica enlaces Ethernet compatibles, agrupa los enlaces en un EtherChannel. El EtherChannel después se agrega al árbol de expansión como un único puerto.

Cuando se habilita, PAgP también administra el EtherChannel. Los paquetes PAgP se envían cada 30 segundos. PAgP revisa la coherencia de la configuración y administra los enlaces que se agregan, así como las fallas entre dos switches. Cuando se crea un EtherChannel, asegura que todos los puertos tengan el mismo tipo de configuración.

Nota: en EtherChannel, es obligatorio que todos los puertos tengan la misma velocidad, la misma configuración de dúplex y la misma información de VLAN. Cualquier modificación de los puertos después de la creación del canal también modifica a los demás puertos del canal.

Operación de EtherChannel

PAgP (Cont.)

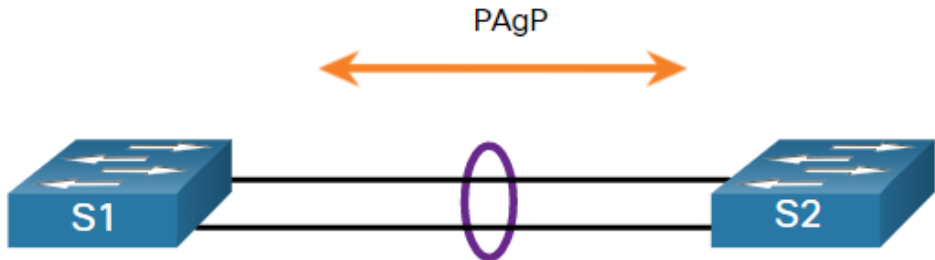
PAgP ayuda a crear el enlace EtherChannel al detectar la configuración de cada lado y asegurarse de que los enlaces sean compatibles, de modo que se pueda habilitar el enlace EtherChannel cuando sea necesario. Los modos de PAgP de la siguiente manera:

- Encendido: este modo obliga a la interfaz a proporcionar un canal sin PAgP. Las interfaces configuradas en el modo encendido no intercambian paquetes PAgP.
- **PAgP desirable** - Este modo PAgP coloca una interfaz en un estado de negociación activa en el que la interfaz inicia negociaciones con otras interfaces al enviar paquetes PAgP.
- **PAgP auto** - este modo PAgP coloca una interfaz en un estado de negociación pasiva en el que la interfaz responde a los paquetes PAgP que recibe, pero no inicia la negociación PAgP.

Los modos deben ser compatibles en cada lado. Si se configura un lado en modo automático, se coloca en estado pasivo, a la espera de que el otro lado inicie la negociación del EtherChannel. Si el otro lado se establece en modo automático, la negociación nunca se inicia y no se forma el canal EtherChannel. Si se deshabilitan todos los modos mediante el comando **no** o si no se configura ningún modo, entonces se deshabilita el EtherChannel. El modo encendido coloca manualmente la interfaz en un EtherChannel, sin ninguna negociación. Funciona solo si el otro lado también se establece en modo encendido. Si el otro lado se establece para negociar los parámetros a través de PAgP, no se forma ningún EtherChannel, ya que el lado que se establece en modo encendido no negocia. El hecho de que no haya negociación entre los dos switches significa que no hay un control para asegurarse de que todos los enlaces en el EtherChannel terminen del otro lado o de que haya compatibilidad con PAgP en el otro switch.

Operación de EtherChannel

Ejemplo de configuración del modo PAgP



La tabla muestra las diversas combinaciones de modos PAgP en S1 y S2 y el resultado resultante del establecimiento de

S1	S2	Establecimiento del canal
On	On	Sí
On	Desirable/Auto	No
Desirable	Desirable	Sí
Desirable	Auto	Sí
Auto	Desirable	Sí
Auto	Auto	No

Funcionamiento de EtherChannel

Funcionamiento LACP

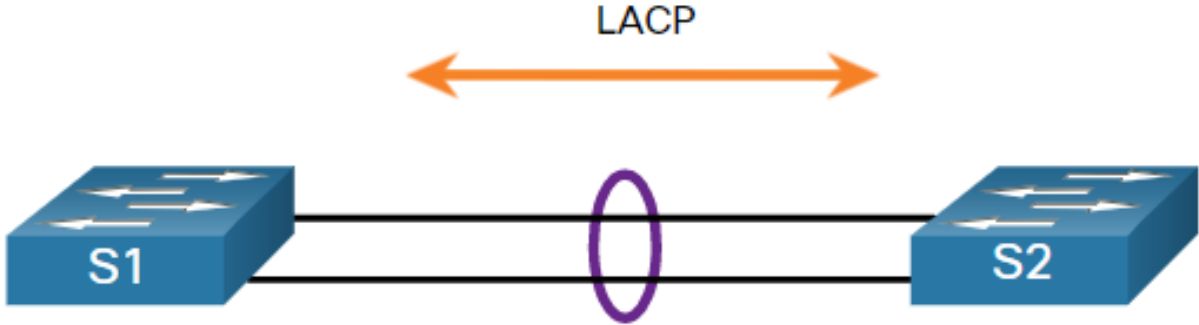
LACP forma parte de una especificación IEEE (802.3ad) que permite agrupar varios puertos físicos para formar un único canal lógico. LACP permite que un switch negocie un grupo automático mediante el envío de paquetes LACP al otro switch. Realiza una función similar a PAgP con EtherChannel de Cisco. Debido a que LACP es un estándar IEEE, se puede usar para facilitar los EtherChannels en entornos de varios proveedores. En los dispositivos de Cisco, se admiten ambos protocolos.

LACP proporciona los mismos beneficios de negociación que PAgP. LACP ayuda a crear el enlace EtherChannel al detectar la configuración de cada lado y al asegurarse de que sean compatibles, de modo que se pueda habilitar el enlace EtherChannel cuando sea necesario. Los modos para LACP son los siguientes:

- **On** - Este modo obliga a la interfaz a proporcionar un canal sin LACP. Las interfaces configuradas en el modo encendido no intercambian paquetes LACP.
- **LACP active** - Este modo de LACP coloca un puerto en estado de negociación activa. En este estado, el puerto inicia negociaciones con otros puertos mediante el envío de paquetes LACP.
- **LACP passive** - Este modo de LACP coloca un puerto en estado de negociación pasiva. En este estado, el puerto responde a los paquetes

Operación de EtherChannel

Ejemplo de configuración del modo LACP



La tabla muestra las diversas combinaciones de modos LACP en S1 y S2 y el resultado resultante del establecimiento de canales.

S1	S2	Establecimiento del canal
On	On	Sí
On	Active/Passive	No
Active	Active	Sí
Active	Passive	Sí
Passive	Active	Sí
Passive	Passive	No

Configuración de EtherChannel

Configuración de EtherChannel

Pautas para la configuración

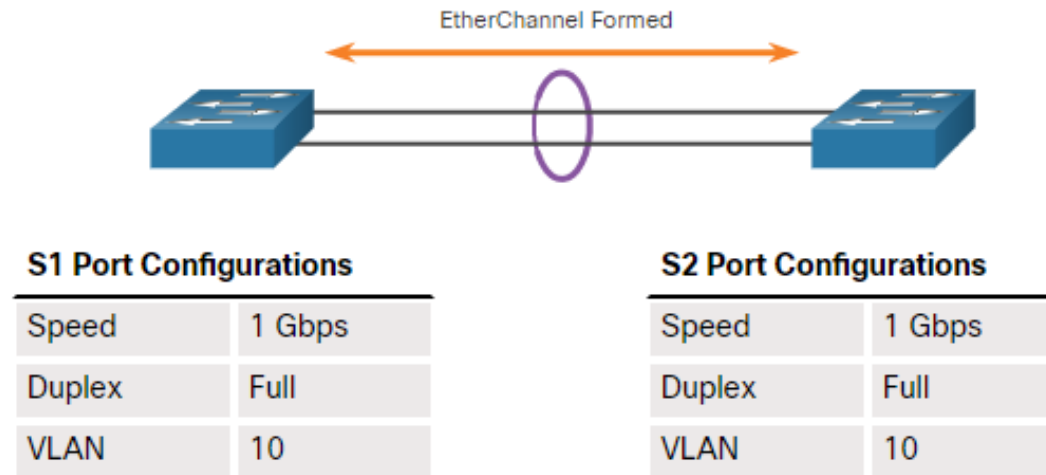
Las siguientes pautas y restricciones son útiles para configurar EtherChannel:

- **EtherChannel support** - Todas las interfaces Ethernet deben admitir EtherChannel, sin necesidad de que las interfaces sean físicamente contiguas
- **Speed and duplex** - Configure todas las interfaces en un EtherChannel para que funcionen a la misma velocidad y en el mismo modo dúplex.
- **VLAN match** - Todas las interfaces en el grupo EtherChannel se deben asignar a la misma VLAN o se deben configurar como enlace troncal (mostrado en la figura).
- Rango de VLAN: un EtherChannel admite el mismo rango permitido de VLAN en todas las interfaces de un EtherChannel de enlace troncal. Si el rango permitido de VLAN no es el mismo, las interfaces no forman un EtherChannel, incluso si se establecen en modo auto **o desirable** .

Configuración de EtherChannel

Pautas para la configuración (cont.)

- La figura muestra una configuración que permitiría que se forme un EtherChannel entre el S1 y el S2.
- Si se deben modificar estos parámetros, configúrelos en el modo de configuración de interfaz de canal de puertos. Cualquier configuración que se aplique a la interfaz de canal de puertos también afectará a las interfaces individuales. Sin embargo, las configuraciones que se aplican a las interfaces individuales no afectan a la interfaz de canal de puertos. Por ello, realizar cambios de configuración a una interfaz que forma parte de un enlace EtherChannel puede causar problemas de compatibilidad de interfaces.
- El canal de puertos se puede configurar en modo de acceso, modo de enlace troncal (más frecuente) o en un puerto enrutado.



Configuración de EtherChannel

Ejemplo de LACP

La configuración de EtherChannel con LACP requiere tres pasos:

- **Paso 1.** Especifique las interfaces que conforman el grupo EtherChannel mediante el comando **interface range** *interfacede* mode de configuración global. La palabra clave **range** le permite seleccionar varias interfaces y configurarlas a la vez.
- **Paso 2.** Cree la interfaz de canal de puerto con el comando **channel-group** *identifiern* **mode active** en el modo de configuración de rango de interfaz. El identificador especifica el número del grupo del canal. Las palabras clave **mode active** identifican a esta configuración como EtherChannel LACP.
- **Paso 3.** Para cambiar la configuración de capa 2 en la interfaz de canal de puertos, ingrese al modo de configuración de interfaz de canal de puertos mediante el comando **interface port-channel** seguido del identificador de la interfaz. En el ejemplo, S1 está configurado con un EtherChannel LACP. El canal de puertos está configurado como interfaz de enlace troncal con VLAN permitidas específicas.

```
S1(config)# interface range FastEthernet 0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# exit
S1(config-if)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,2,20
```

Verificación y solución de problemas de EtherChannel

Verificación y solución de problemas de EtherChannel

Como siempre, al configurar dispositivos en su red, debe verificar su configuración. Si hay problemas, también deberá poder solucionarlos y solucionarlos. Existe una variedad de comandos para verificar una configuración EtherChannel.

- Primero, el comando **show interfaces port-channel** muestra el estado general de la interfaz de canal de puertos.
- El comando **show etherchannel summary** muestra una línea de información por canal de puerto.
- Use el comando **show etherchannel port-channel** para mostrar la información sobre una interfaz de canal de puertos específica.
- Utilice el comando **show interfaces etherchannel** para proporcionar información sobre el rol de la interfaz en EtherChannel.

Verificación y solución de problemas de EtherChannel

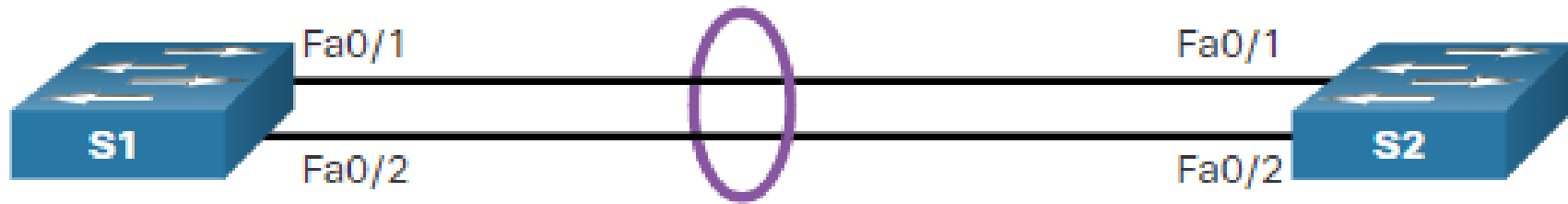
Solución de problemas de EtherChannel

Todas las interfaces dentro de un EtherChannel deben tener la misma configuración de velocidad y modo dúplex, de VLAN nativas y permitidas en los enlaces troncales, y de VLAN de acceso en los puertos de acceso. Garantizar estas configuraciones reducirá significativamente los problemas de red relacionados con EtherChannel. Entre los problemas comunes de EtherChannel se incluyen los siguientes:

- Los puertos asignados en el EtherChannel no son parte de la misma VLAN ni son configurados como enlace troncal. Los puertos con VLAN nativas diferentes no pueden formar un EtherChannel.
- La conexión troncal se configuró en algunos de los puertos que componen el EtherChannel, pero no en todos ellos. No se recomienda que configure el modo de enlace troncal en los puertos individuales que conforman el EtherChannel. Al configurar un enlace troncal en un EtherChannel, compruebe el modo de enlace troncal en EtherChannel.
- Si el rango permitido de VLAN no es el mismo, los puertos no forman un EtherChannel incluso cuando PAgP está configurado en modo **auto** o **desirable** .
- Las opciones de negociación dinámica para PAgP y LACP no se encuentran configuradas de manera compatible en ambos extremos del EtherChannel.

Solución de problemas de EtherChannel (Cont.)

En la figura, las interfaces Fa0/1 y Fa0/2 en los switches S1 y S2 se conectan con un EtherChannel. Sin embargo, el EtherChannel no está operativo.



Verificación y solución de problemas de EtherChannel

Solución de problemas de EtherChannel (Cont.)

Paso 1. Ver la información de resumen de EtherChannel: la salida del comando show etherchannel summary indica que EtherChannel está inactivado.

```
S1# show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - bundled in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       N - not in use, no aggregation
        f - failed to allocate aggregator
        M - not in use, minimum links not met
        m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port
        A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)      -           Fa0/1(D)  Fa0/2(D)
```

Solución de problemas de EtherChannel (Cont.)

Paso 2. Ver configuración del canal de puerto: En el **show run | begin interface puerto** salida canal, salida más detallada indica que hay modos PAgP incompatibles configurados en S1 y S2.

```
S1# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/2
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!=====
S2# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/2
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
```


Solución de problemas de EtherChannel (Cont.)

Paso 3: Corrija la configuración incorrecta: Para corregir el problema, el modo PAgP en el EtherChannel se cambia a deseable.

Nota: EtherChannel y STP deben interoperar. Por este motivo, el orden en el que se introducen los comandos relacionados con EtherChannel es importante, y por ello se puede ver que se quitó el canal de puertos de interfaz1 y después se volvió a agregar con el comando **channel-group** en vez de cambiarse directamente. Si se intenta cambiar la configuración directamente, los errores STP hacen que los puertos asociados entren en estado de bloqueo o errdisabled.

```
S1(config)# no interface port-channel 1
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# exit
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```

Solución de problemas de EtherChannel (Cont.)

Paso 4. Verifique que EtherChannel esté operativo: el EtherChannel está activo como se ha verificado mediante la salida del comando `show etherchannel summary`.

```
S1# show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - bundled in port-channel
        I - stand-alone  S - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       N - not in use, no aggregation
        f - failed to allocate aggregator
        M - not in use, minimum links not met
        m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port
        A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        PAgP       Fa0/1(P)  Fa0/2(P)
```

9-Espacio práctico

- Por la naturaleza de nuestro curso que fue dividido en dos bloques, realizaremos la parte practica en la siguiente sesión

10-Cierre (Resumen de la sesión)

- ¿Según los conceptos realizados que fue lo mas relevante que consideras que has aprendido hoy ?.





**Universidad
Tecnológica
del Perú**