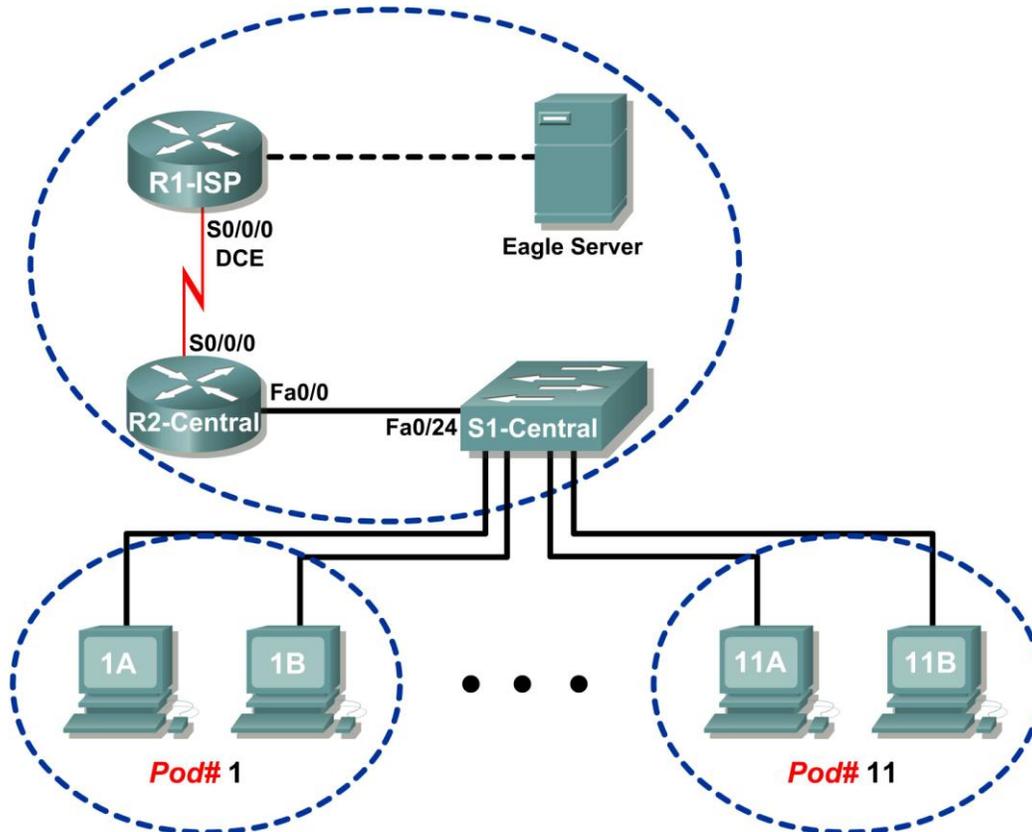


## Práctica de laboratorio 6.7.1: Ping y Traceroute

### Diagrama de topología



### Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway por defecto
R1-ISP	S0/0/0	10.10.10.6	255.255.255.252	No aplicable
	Fa0/0	192.168.254.253	255.255.255.0	No aplicable
R2-Central	S0/0/0	10.10.10.5	255.255.255.252	No aplicable
	Fa0/0	172.16.255.254	255.255.0.0	No aplicable
Eagle Server	No aplicable	192.168.254.254	255.255.255.0	192.168.254.253
	No aplicable	172.31.24.254	255.255.255.0	No aplicable
hostPod#A	No aplicable	172.16.Pod#.1	255.255.0.0	172.16.255.254
hostPod#B	No aplicable	172.16.Pod#.2	255.255.0.0	172.16.255.254
S1-Central	No aplicable	172.16.254.1	255.255.0.0	172.16.255.254

## Objetivos de aprendizaje

Al completar esta práctica de laboratorio, usted podrá:

- Utilizar el comando `ping` para verificar la conectividad de red TCP/IP simple.
- Utilizar el comando `tracert/traceroute` para verificar la conectividad TCP/IP.

## Información básica

`Ping` y `tracert` son dos herramientas indispensables al momento de probar la conectividad de red TCP/IP. La utilidad `ping` está disponible en Windows, Linux, y Cisco IOS y prueba la conectividad de red. La utilidad `tracert` está disponible en Windows y `traceroute`, utilidad similar, está disponible en Linux y Cisco IOS. Además de utilizarse para probar la conectividad, `tracert` puede utilizarse para verificar la latencia de red.

Por ejemplo, cuando un explorador Web no se conecta a un servidor Web, el problema puede estar en cualquier parte entre el cliente y el servidor. Un ingeniero de red puede utilizar el comando `ping` para probar la conectividad de red local o conexiones con pocos dispositivos. En redes complejas se utiliza el comando `tracert`. Se ha discutido mucho el tema sobre dónde comenzar las pruebas de conectividad y por lo general depende de la experiencia del ingeniero de red y de la familiaridad con la red.

`Ping` y `tracert` utilizan el Control Message Protocol (ICMP) para enviar mensajes entre dispositivos. ICMP es un protocolo de capa de red de TCP/IP, definido por primera vez en RFC 792, en septiembre del año 1981. Los tipos de mensajes ICMP se expandieron más tarde en RFC 1700.

## Escenario

En esta práctica de laboratorio, se examinarán los comandos `ping` y `tracert`, y se utilizarán las opciones de comando para modificar el comportamiento del comando. Para que los estudiantes se familiaricen con el uso de comandos, se probarán los dispositivos en el laboratorio de Cisco.

Es probable que el tiempo de demora medido sea menor que el de una red de producción. Esto se debe a que hay poco tráfico de red en el laboratorio Eagle 1.

## Tarea 1: Uso del comando `ping` para verificar la conectividad de la red TCP/IP simple.

El comando `ping` se utiliza para verificar la conectividad de capa de red TCP/IP en la computadora host local u otro dispositivo en la red. El comando puede utilizarse con una dirección IP destino o nombre calificado, como por ejemplo `eagle-server.example.com`, para probar la funcionalidad de servicios de nombres de dominios (DNS). Sólo se utilizan direcciones IP para esta práctica de laboratorio.

El funcionamiento del comando `ping` es sencillo. La computadora de origen envía una solicitud de eco ICMP al destino. El destino responde con una respuesta de eco. En caso de interrupción entre el origen y el destino, un router puede responder con un mensaje ICMP que establece que el host o la red de destino son desconocidos.

### Paso 1: Verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP en la computadora host local.

```
C:\> ipconfig
Configuración IP de Windows
Conexión de área local del adaptador Ethernet:
    Sufijo de conexión específica DNS. :
    Dirección IP . . . . . : 172.16.1.2
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.0.0
    Gateway por defecto. . . . . : 172.16.255.254
C:\>
```

Figura 1. Información de red TCP/IP local

1. Abra un terminal de Windows y determine la dirección IP de la computadora host del módulo del grupo con el comando `ipconfig`, como indica la Figura 1.

El resultado debe ser igual excepto por la dirección IP. Cada computadora host del módulo del grupo debe tener la misma máscara de red y dirección de gateway por defecto; sólo la dirección IP puede ser diferente. Si falta información o si la máscara de subred y el gateway por defecto son diferentes, vuelva a configurar los parámetros de TCP/IP para hacer coincidir las configuraciones para esta computadora host del módulo del grupo.

2. Registre la información sobre la información de red TCP/IP local:

Información TCP/IP	Valor
Dirección IP	
Máscara de subred	
Gateway por defecto	

```

C:\>ping 127.16.1.2 ①

Haciendo ping a 127.16.1.2 con 32 bytes de datos:

② Respuesta desde 127.16.1.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

③ Estadísticas de ping para 127.16.1.2 ⑤
Paquetes: enviados= ④, recibidos= 4, perdidos= ⑥
(0% perdidos).

⑦ Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>
    
```

**Figura 2. Resultado del comando ping en el stack TCP/IP local**

3. Use el comando `ping` para verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP en la computadora host local.

Cuatro solicitudes de ping se envían al destino en forma predeterminada y se recibe información de respuesta. El resultado debe ser similar al que se visualiza en la Figura 2.

① Dirección de destino, configurada en la dirección IP para la computadora local.

② Información de respuesta:

bytes: tamaño del paquete ICMP.

tiempo: tiempo transcurrido entre la transmisión y la respuesta.

TTL: valor TTL predeterminado del dispositivo DESTINATION, menos la cantidad de routers en la ruta. El valor TTL máximo es 255, y para los equipos de Windows más nuevos el valor predeterminado es 128.

③ Resumen de información sobre las respuestas:

④ Paquetes enviados: cantidad de paquetes transmitidos. Se envían cuatro paquetes en forma predeterminada.

⑤ Paquetes recibidos: cantidad de paquetes recibidos.

⑥ Paquetes perdidos: diferencia entre la cantidad de paquetes enviados y recibidos.

- 7 Información sobre la demora de respuestas, medida en milisegundos. Los tiempos mínimos de ida y vuelta indican enlaces más rápidos. El temporizador de una computadora se configura en 10 milisegundos. Los valores más rápidos de 10 milisegundos se visualizarán como 0.

4. Complete los resultados del comando `ping` en su computadora:

Campo	Valor
Tamaño del paquete	
Cantidad de paquetes enviados	
Cantidad de respuestas	
Cantidad de paquetes perdidos	
Demora mínima	
Demora máxima	
Demora promedio	

**Paso 2: Verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP en la LAN.**

```
C:\> ping 172.16.255.254
Pinging 172.16.255.254 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.255.254: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 172.16.255.254: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.255.254: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.255.254: bytes=32 time<1ms TTL=255
Ping statistics for 172.16.255.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
C:\>
```

**Figura 3. Resultado del comando ping para el gateway por defecto**

1. Use el comando `ping` para verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP al gateway por defecto. Los resultados deben ser similares a los que se visualizan en la Figura 3.

El valor TTL predeterminado de Cisco IOS se configura en 255. Debido a que los datagramas no viajaron al router, el valor TTL devuelto es 255.

2. Complete los resultados del comando `ping` para el gateway por defecto.

Campo	Valor
Tamaño del paquete	
Cantidad de paquetes enviados	
Cantidad de respuestas	
Cantidad de paquetes perdidos	
Demora mínima	
Demora máxima	
Demora promedio	

¿Cuál sería el resultado de una pérdida de conectividad al gateway por defecto?

### Paso 3: Verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP con una red remota.

```
C:\> ping 192.168.254.254
Pinging 192.168.254.254 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.254.254: bytes=32 time<1ms TTL=62
Ping statistics for 192.168.254.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>
```

**Figura 4. Resultado del comando ping para Eagle Server**

1. Utilice el comando **ping** para verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP con un dispositivo en una red remota. En este caso, se utilizará el Eagle Server. Los resultados deben ser similares a los que se visualizan en la Figura 4.

El valor TTL predeterminado de Linux está configurado en 64. Debido a que los datagramas viajaron a través de dos routers para acceder a Eagle Server, el valor TTL devuelto es 62.

2. Complete los resultados del comando **ping** en su computadora:

Campo	Valor
Tamaño del paquete	
Cantidad de paquetes enviados	
Cantidad de respuestas	
Cantidad de paquetes perdidos	
Demora mínima	
Demora máxima	
Demora promedio	

```
C:\> ping 192.168.254.254
Pinging 192.168.254.254 with 32 bytes of data:
El tiempo de respuesta expiró.
Ping statistics for 192.168.254.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\>
```

**Figura 5. Resultado de un comando ping con paquetes perdidos**

El comando **ping** es extremadamente útil al resolver problemas en la conectividad de red. Sin embargo existen limitaciones. En la Figura 5 el resultado muestra que el usuario no puede acceder a Eagle Server. ¿El problema está en Eagle Server o en un dispositivo de la ruta? El comando **tracert**, que se examinará luego, puede mostrar la latencia de red e información de ruta.

## Tarea 2: Uso del comando `tracert` para verificar la conectividad de TCP/IP.

El comando `tracert` es útil para aprender sobre la latencia de red e información de ruta. En lugar de utilizar el comando `ping` para probar la conectividad de cada dispositivo uno por uno al destino, puede utilizarse el comando `tracert`.

En los dispositivos Linux y Cisco IOS, el comando equivalente es el `traceroute`.

### Paso 1: Verificar la conectividad de la capa de red TCP/IP con el comando `tracert`.

1. Abra una terminal de Windows y emita el siguiente comando:

```
C:\> tracert 192.168.254.254
```

```
C:\> tracert 192.168.254.254
Tracing route to 192.168.254.254 over a maximum of 30 hops
  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    172.16.255.254
  2  <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.10.10.6
  3  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.254.254
Trace complete.
C:\>
```

**Figura 6. Resultado del comando `tracert` para Eagle Server.**

El resultado del comando `tracert` debe ser similar al visualizado en la Figura 6.

2. Registre sus resultados en la siguiente tabla:

Campo	Valor
Cantidad máxima de saltos	
Dirección IP del primer router	
Dirección IP del segundo router	
¿Se accedió al destino?	

### Paso 2: Observar la salida del comando `tracert` a un host que perdió conectividad de red.

Si hubiera una pérdida de conectividad hacia un dispositivo final, como Eagle Server, el comando `tracert` puede proporcionar pistas valiosas en cuanto al origen del problema. El comando `ping` muestra la falla pero no proporciona otro tipo de información sobre los dispositivos en la ruta. En cuanto al Diagrama de topología de la práctica de laboratorio Eagle 1, tanto R2-Central como R1-ISP se utilizan para la conectividad entre las computadoras host del módulo del grupo y Eagle Server.

```
C:\> tracert -w 5 -h 4 192.168.254.254
Tracing route to 192.168.254.254 over a maximum of 4 hops
  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    172.16.255.254
  2  <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.10.10.6
  3  *         *         *         Request timed out.
  4  *         *         *         Request timed out.

Trace complete.
C:\>
```

**Figura 7. Resultado del comando `tracert`**

Consulte la Figura 7. Las opciones se utilizan con el comando `tracert` para reducir el tiempo de espera (en milisegundos), `-w 5` y el número máximo de saltos `-h 4`. Si Eagle Server fuera desconectado de la red, el gateway por defecto respondería de manera adecuada, al igual que R1-ISP. El problema debe estar en la red `192.168.254.0/24`. En este ejemplo, Eagle Server ha sido apagado.

¿Cuál sería el resultado de `tracert` si R1-ISP falló?

¿Cuál sería el resultado de `tracert` si R2-Central falló?

### Tarea 3: Desafío

Los valores predeterminados para el comando `ping` normalmente funcionan en casi todas las situaciones de resolución de problemas. A veces, sin embargo, las opciones de `ping` de ajuste más refinado pueden ser útiles. Al ejecutar el comando `ping` sin una dirección de destino se visualizan las opciones presentadas en la Figura 8:

```
C:\> ping

Usage: ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
           [-r count] [-s count] [[-j host-list] | [-k host-list]]
           [-w timeout] target_name

Options:
  -t          Ping the specified host until stopped.
             To see statistics and continue - type Control-
Break;
             To stop - type Control-C.
  -a          Resolve addresses to hostnames.
  -n count    Number of echo requests to send.
  -l size     Send buffer size.
  -f          Set Don't Fragment flag in packet.
  -i TTL      Time To Live.
  -v TOS      Type Of Service.
  -r count    Record route for count hops.
  -s count    Timestamp for count hops.
  -j host-list Loose source route along host-list.
  -k host-list Strict source route along host-list.
  -w timeout  Timeout in milliseconds to wait for each reply.

C:\>
```

**Figura 8. Resultado de un comando `ping` sin dirección de destino**

Las opciones más útiles están resaltadas en amarillo. Algunas opciones, como por ejemplo `-t` y `-n`, no funcionan juntas. Otras opciones pueden utilizarse juntas. Experimente con las siguientes opciones:

Para hacer **ping** a la dirección de destino hasta que se detenga, utilice la opción **-t**. Para detener, presione <CTRL> C:

```
C:\> ping -t 192.168.254.254
Pinging 192.168.254.254 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.254.254: bytes=32 time<1ms TTL=63
Ping statistics for 192.168.254.254:
    Packets: Sent = 6, Received = 6, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
Control-C
^C
C:\>
```

**Figura 9: Resultado de un comando ping utilizando la opción -t**

Para hacer **ping** una vez al destino y registrar los saltos del router, utilice las opciones **-n** y **-r**, como se muestra en la Figura 10.

**Nota:** No todos los dispositivos aceptarán la opción **-r**.

```
C:\> ping -n 1 -r 9 192.168.254.254
Pinging 192.168.254.254 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.254.254: bytes=32 time=1ms TTL=63
    Route:          10.10.10.5 ->
              192.168.254.253 ->
              192.168.254.254 ->
              10.10.10.6 ->
              172.16.255.254
Ping statistics for 192.168.254.254:
    Packets: Sent = 1, Received = 1, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
C:\>
```

**Figura 10: Resultado de un comando ping utilizando las opciones -n y -r**

#### Tarea 4: Reflexión

Los ingenieros de redes utilizan los comandos **ping** y **tracert** para probar la conectividad de red. El comando **ping** funciona mejor en una conectividad básica. Para probar la latencia y la ruta de red, se prefiere el comando **tracert**.

Se espera que un ingeniero de redes tenga la capacidad de diagnosticar rápidamente y con exactitud las cuestiones relacionadas con la conectividad de redes. El conocimiento sobre protocolos TCP/IP y la práctica con comandos para resolver problemas construyen esa capacidad.

#### Tarea 5: Limpieza

A menos que el instructor le indique lo contrario, apague las computadoras host. Llévase todo aquello que haya traído al laboratorio y deje el aula lista para la próxima clase.