



**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC**  
**DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**ADMINISTRACIÓN DE REDES DE COMPUTADORAS**  
**PRACTICA DIRECCIONAMIENTO ENTRE 3 ROUTERS Y 3 SWITCHS CON RIP v.2**

**MAESTRO:** MARTÍN VERDUZCO RODRÍGUEZ  
**ESTUDIANTE:** CAMPERO GRANADOS LUIS DANIEL

**FECHA:** 19/06/2021  
**GRUPO:** 5602

Instrucciones: Siga los pasos indicados a continuación, conforme los vaya ejecutando realice **capturas de pantalla** que comprueben la actividad realizada. Para comprobar que es su trabajo, agregue en la pantalla de packet tracer una **nota de texto con su nombre**. En las capturas de pantalla que realice deberá verse su nombre.

### Introducción

RIP ha evolucionado a lo largo de los años desde el Protocolo de enrutamiento con classfull, RIP Versión 1 (RIP v1), hasta el Protocolo de enrutamiento classless, RIP Versión 2 (RIP v2). Las mejoras en RIP v2 incluyen:

- Capacidad para transportar mayor información relativa al enrutamiento de paquetes.
- Mecanismo de autenticación para la seguridad de origen al hacer actualizaciones de las tablas.
- Soporta enmascaramiento de subredes de longitud variable (VLSM).

1. Para el desarrollo de esta práctica requerirá hacer uso del software Packet Tracer, con el cuál se aprenderá a realizar la configuración básica del router. Un enrutador o encaminador (en inglés: router) es un dispositivo hardware o software de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa tres (nivel de red) del modelo OSI. Este dispositivo interconecta segmentos de red o redes enteras. Hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red.

El enrutador toma decisiones lógicas con respecto a la mejor ruta para el envío de datos a través de una red interconectada y luego dirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida adecuados. Sus decisiones se basan en diversos parámetros. Una de las más importantes es decidir la dirección de la red hacia la que va destinado el paquete (En el caso del protocolo IP esta sería la dirección IP). Otras decisiones son la carga de tráfico de red en las distintas interfaces de red del enrutador y establecer la velocidad de cada uno de ellos, dependiendo del protocolo que se utilice.

Los protocolos de enrutamiento son aquellos protocolos que utilizan los enrutadores o encaminadores para comunicarse entre sí y compartir información que les permita tomar la decisión de cual es la ruta más adecuada en cada momento para enviar un paquete. Los protocolos más usados son RIP (v1 y v2), OSPF (v1, v2 y v3), y BGP (v4), que se encargan de gestionar las rutas de una forma dinámica. Aunque no es estrictamente necesario que un enrutador haga uso de estos protocolos, pudiéndosele indicar de forma estática las rutas (camino a seguir) para las distintas subredes que estén conectadas al dispositivo. Comúnmente los enrutadores se implementan también como puertas de acceso a Internet (por ejemplo un router ADSL), usándose normalmente en casas y oficinas pequeñas.

2. Ejecute el programa Packet Tracer, el cuál se observa en la figura1. Recuerde que puede variar el entorno dependiendo de su versión del programa.

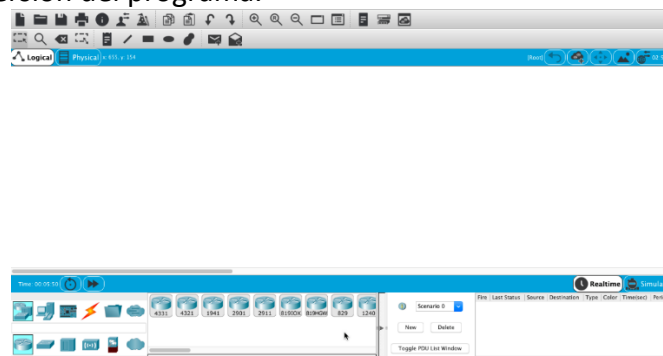


Figura 1. Entorno de Packet tracer

3. Como puede ver en la figura 1, en la esquina inferior izquierda se encuentran los dispositivos generales para formar la red: routers, switches, Hubs, cables, dispositivos de usuario final etc. Al colocar el cursor sobre los iconos, en el cuadro central aparece el nombre del dispositivo que representan.
4. De un clic en el icono que representa los dispositivos de usuario final (End Devices), en la ventana de a lado aparecerán específicamente los tipos de dispositivos de usuario final que hay: PC, Servidor, impresora y un telefono ip, de igual forma al colocar el cursor sobre ellos en la parte de abajo aparece lo que representan.
5. Para hacer uso de los dispositivos mostrados, por ejemplo, que desee colocar una PC en el área de construcción de la red, haga click sobre “end-devices” y mostrará los distintos dispositivos terminales que son emulados. De ese recuadro seleccione PC-PT dando un clic sobre el mismo, al hacerlo observará que para indicar que está seleccionado se cambia la imagen del icono de mostrar una computadora a que aparezca un círculo rojo con una línea, como se ve en la figura 2.

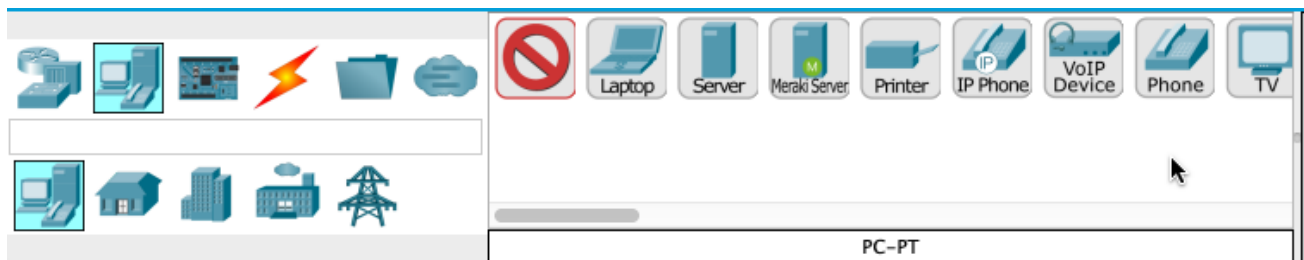


Figura 2. Selección de los dispositivos en Packet tracer

6. Una vez realizado lo anterior haga click en el espacio central en blanco de packet tracer para colocar su computadora. Otra opción es hacer click sostenido sobre la figura que aparece en la parte inferior y mantener el click sostenido hasta colocar el puntero del mouse sobre el espacio donde desee colocar el dispositivo. Repita esta actividad hasta tener 6 computadoras como se muestra en la figura 3.

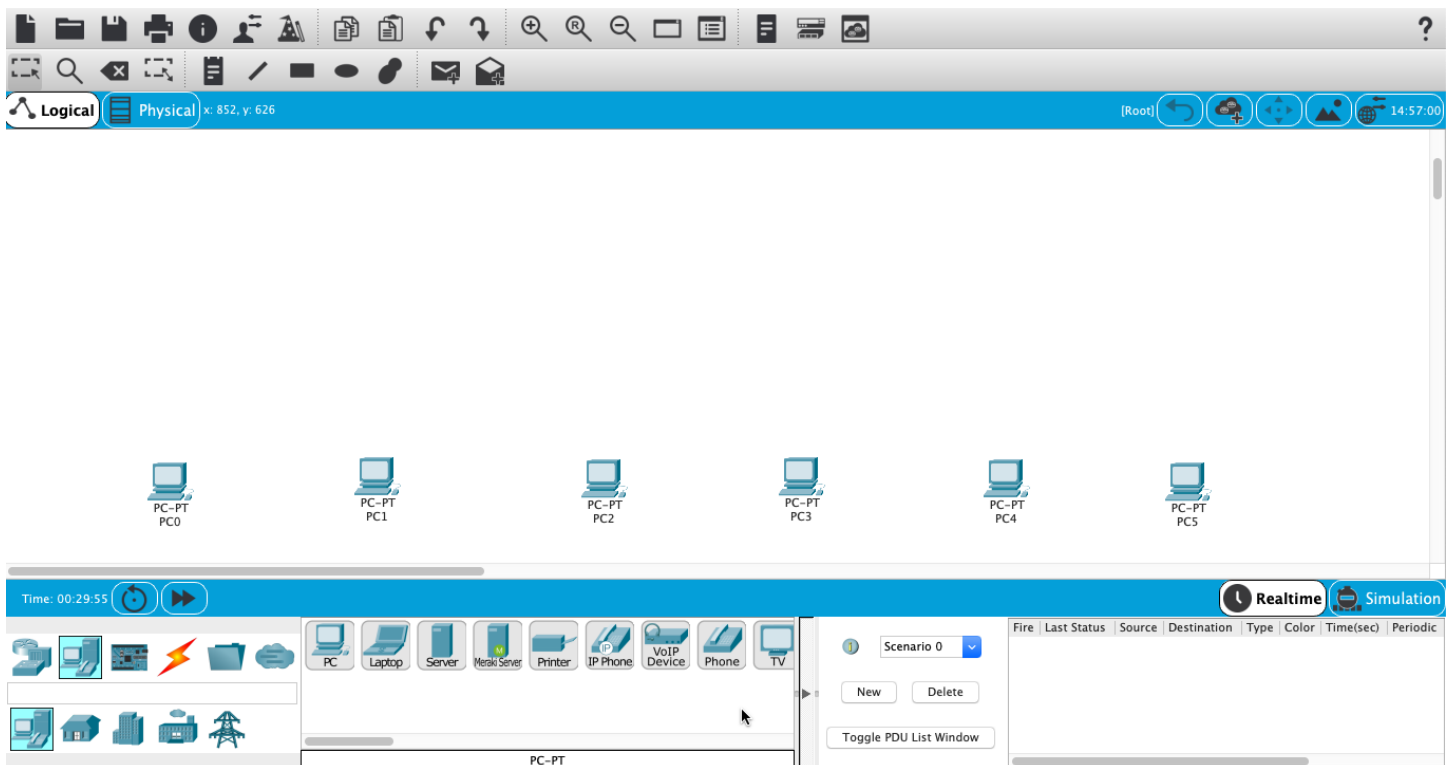


Figura 3. Agregado de dispositivos terminales

7. De manera parecida al paso anterior, agrega 3 switches tipo 2950-24 (seleccione el icono de switch para desplegar el listado de dispositivos correspondiente) y 3 routers tipo 1841 (seleccione el icono de router para mostrar los dispositivos disponibles), una vez realizado se puede ver la distribución que se muestra en la figura 4.

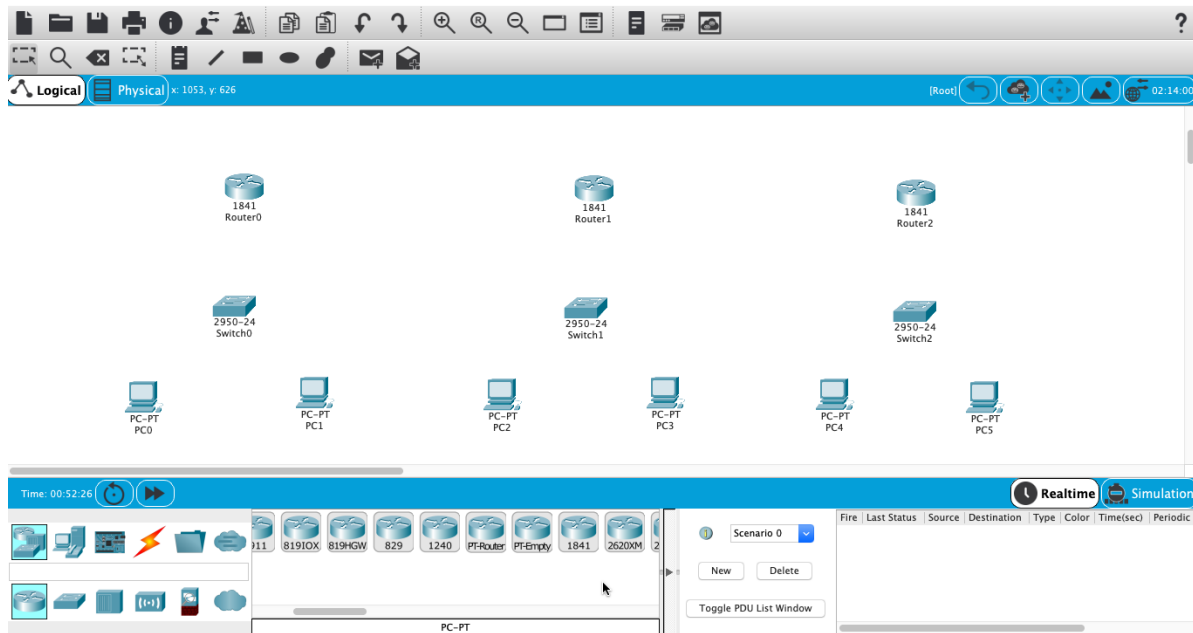


Figura 4. Topología muestra

8. Teniendo lo anterior es necesario enlazar los dispositivos, para ello seleccione el icono del cableado, este icono tiene forma de un “rayo” al hacerlo aparecerán distintos tipos de cables. Para enlazar las computadoras al switch seleccione el cable paralelo, es el cable representado con una línea negra. Para hacer el enlace seleccione el cable a continuación haga **click sobre la computadora** que desea conectar, le desplegará un menú de entradas para el cable, **seleccione fastethernet** y a continuación haga **click sobre el switch** con el que desea hacer la conectividad y **seleccione alguna de las entradas fastethernet** disponibles. Realiza esta actividad para todas las computadoras de forma que se verá algo similar a lo mostrado en la figura 5.

9.

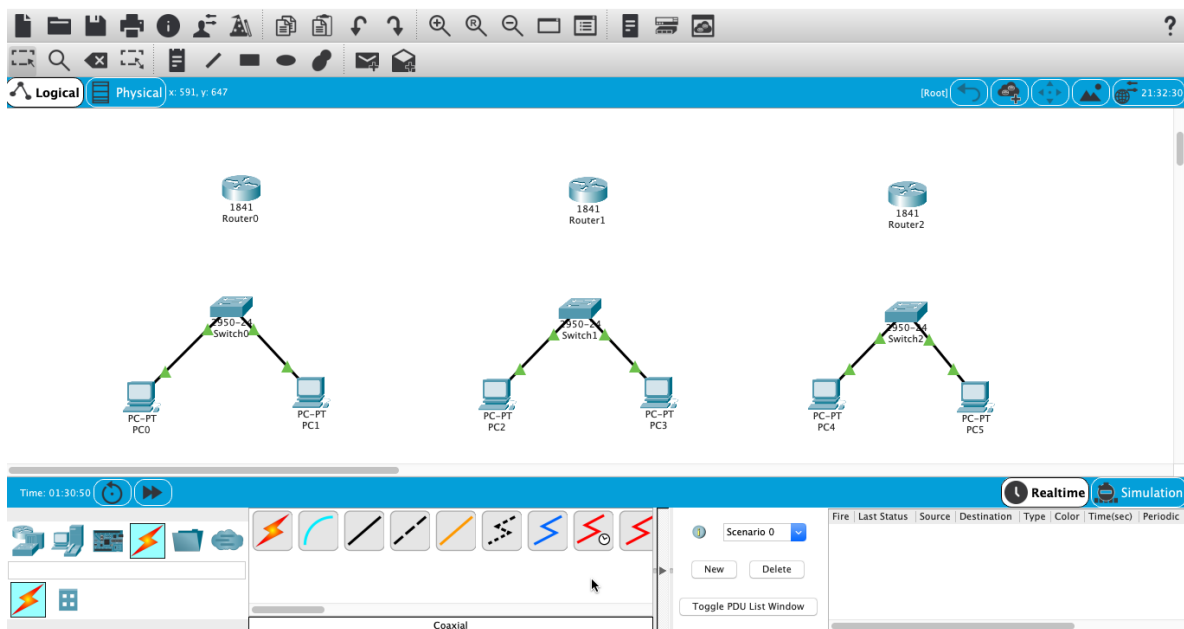


Figura 5. Cableado de computadoras

10. Ahora es necesario enlazar los switches hacia los routers, pero antes va ser necesario ver que tarjetas contiene físicamente y para configurarlo de acuerdo a nuestras necesidades, da un solo clic sobre uno de los routers y aparecerá una ventana como la que se muestra en la figura 6.

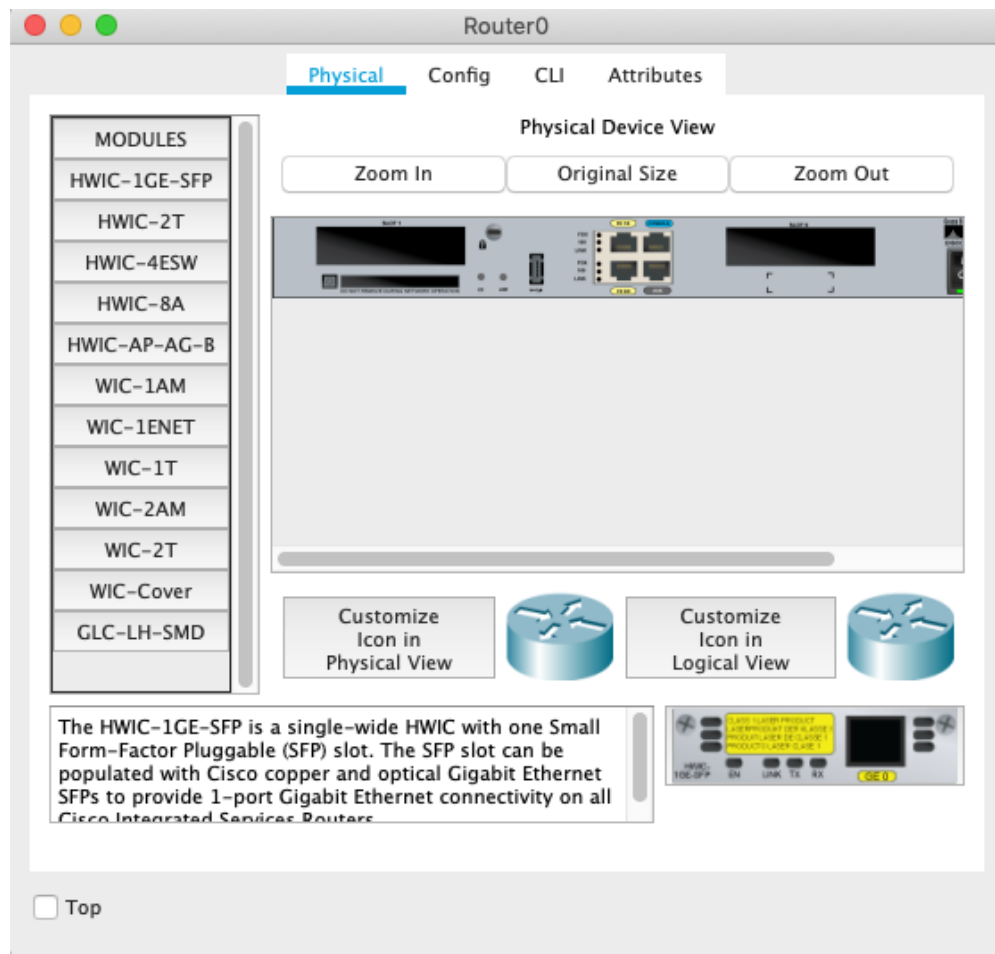


Figura 6. Ventana de configuración física del router

11. En la misma deberás realizar lo siguiente, asegúrate de seleccionar la pestaña Physical (por defecto selecciona ésta), esta representa la vista física del router, ahí se muestra que inicialmente solo tiene tres puertos disponibles ethernet, consola y auxiliar (puedes presionar el botón “Zoom In” para ver mejor), sin embargo posee ranuras para colocar módulos y tener otros puertos disponibles. A la izquierda están los módulos que le podemos colocar, al dar clic sobre ellos, abajo aparece su descripción y como son físicamente. De clic sobre el módulo WIC-2T, como ve en la descripción, es un módulo que contiene dos puertos seriales, vamos a colocarlo en el router para tener interfaces seriales para conectarlo con el otro router, primero debe **apagar el router dando clic en el botón de apagado/encendido** (el led verde debe apagarse) y luego **arrastré el módulo a una ranura del router** (ver figura 7). Una vez realizado lo anterior vuelve a encender el router y cierra la ventana. Realiza esta acción con cada uno de los routers que requiere enlazar.

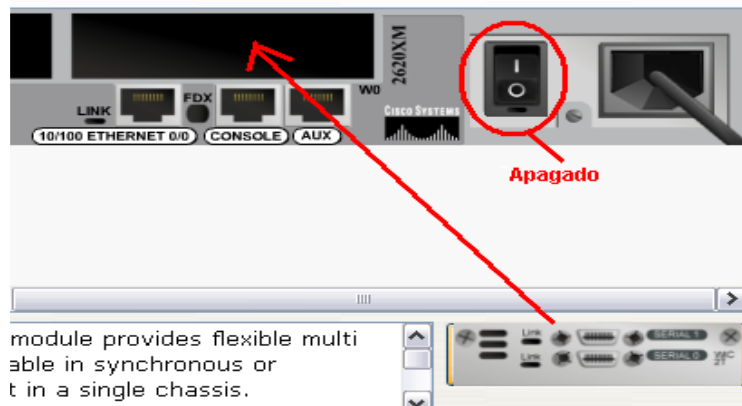


Figura 7. Apagado del router y colocación del módulo en el espacio libre

12. Una vez completada la configuración física de los routers podrá cablear los switches hacia los routers, para ello será necesario seleccionar el cable paralelo (cable representado con una línea negra) y seleccionar el router que desea conectar, al hacerlo aparecerá un menú de puertos disponibles, elija el puerto fastethernet0/0, y del extremo del switch uno que esté disponible, aunque te menciono que **se acostumbra utilizar el primer puerto para conectar el router con el switch**. Repite esta acción con los otros routers para que se vea una topología similar a la mostrada en la figura 8.

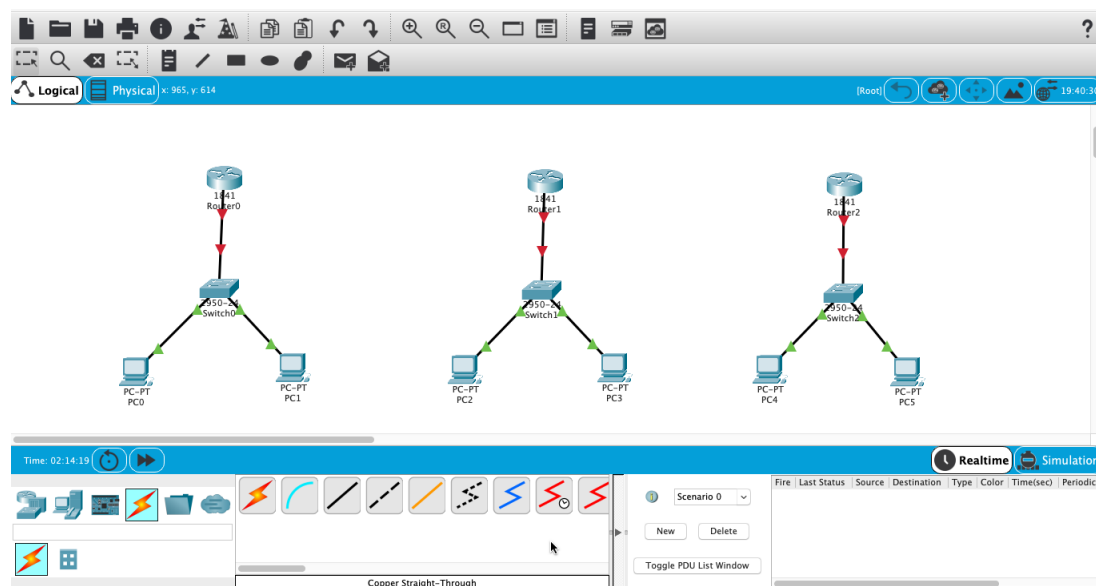


Figura 8. Conexión de los switches hacia los routers

13. Ahora será necesario conectar los routers, seleccione el cable serial DCE (cable rojo con una imagen de reloj), conéctelo primero al router que va a ser el DCE, en este caso será el Router0, conecte su serial 0/0/0 con el serial 0/0/1 del Router1. Puede utilizar cualquier serial para el enlace pero se acostumbra que se jerárquico este proceso, por eso el incremento en la numeración (serial 0/0/0 a serial 0/0/1) A continuación realice el enlace entre el router2 y el router1, conecte primero el router1 con un cable DCE a través del puerto serial 0/0/0 y de ahí enlace al serial 0/0/1 del router2. La red debe quedar como se muestra en la figura 9.

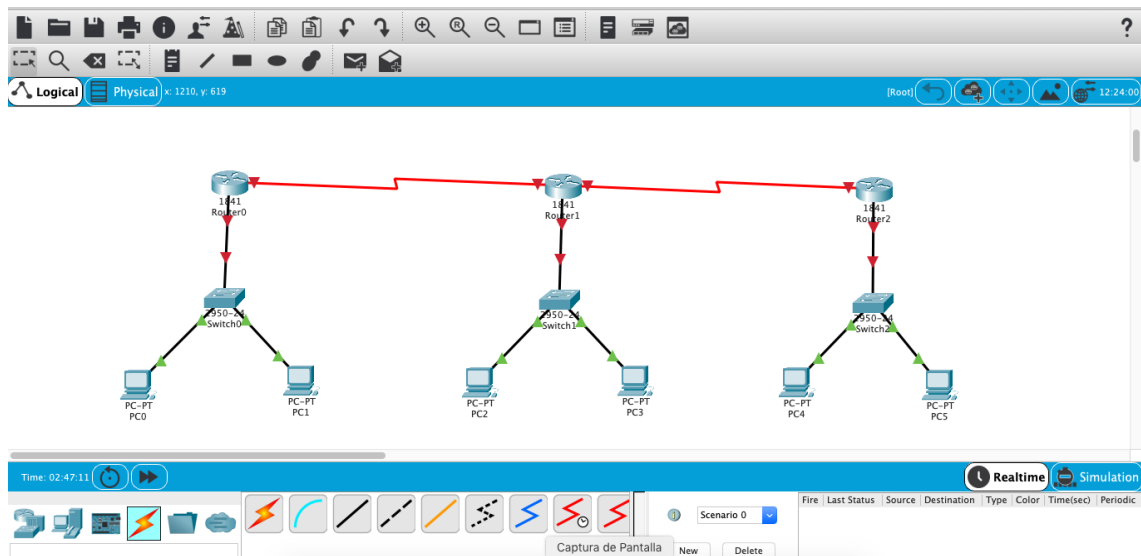


Figura 9. Topología final

14. Ahora es el momento de realizar cálculos para iniciar el direccionamiento lógico. Con tal finalidad realice los cálculos que se muestran a continuación, toma de referencia lo realizado en la práctica de direccionamiento IPv4 y de subneteo

| Dirección IP de referencia  | 100.0.0.2                   | 100.10.0.2                   | 100.20.0.2                   | 192.0.0.1        | 192.0.0.5        |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|
| Cantidad de hosts           | $30 + 1(\text{router}) = 1$ | $62 + 1(\text{router}) = 63$ | $12 + 1(\text{router}) = 13$ | 2                | 2                |
| n                           | $2^6 - 2 \geq 31$           | $2^7 - 2 \geq 63$            | $2^4 - 2 \geq 13$            | $2^2 - 2 \geq 2$ | $2^2 - 2 \geq 2$ |
| Prefijo                     | $32 - 6 = 26$               | $32 - 7 = 25$                | $32 - 4 = 28$                | $32 - 2 = 30$    | $32 - 2 = 30$    |
| Clase                       | A                           | A                            | A                            | C                | C                |
| Dirección red               | 100.0.0.0/26<br>00000000    | 100.10.0.0/25                | 100.20.0.0/28                | 192.0.0.0/30     | 192.0.0.4/30     |
| 1er dirección utilizable    | 100.0.0.1/26                | 100.10.0.1/25                | 100.20.0.1/28                | 192.0.0.1/30     | 192.0.0.5/30     |
| Última dirección utilizable | 100.0.0.62/26               | 100.10.0.126/25              | 100.20.0.14/28               | 192.0.0.2/30     | 192.0.0.6/30     |
| Dirección de difusión       | 100.0.0.63/26<br>00111111   | 100.10.0.127/25<br>01111111  | 100.20.0.15/28<br>00001111   | 192.0.0.3/30     | 192.0.0.7/30     |
| Máscara de red              | 255.255.255.192             | 255.255.255.128              | 255.255.255.240              | 255.255.255.252  | 255.255.255.252  |

15. Una vez concluidos los cálculos, haremos uso de la información obtenida. Para eso vacié la información obtenida en la siguiente tabla de acuerdo con cómo se indica:

| Equipo | Dirección IP | Máscara de red  | Dirección de gateway |
|--------|--------------|-----------------|----------------------|
| PC0    | 100.0.0.2    | 255.255.255.192 | 100.0.0.1            |
| PC1    | 100.0.0.31   | 255.255.255.192 | 100.0.0.1            |
| PC2    | 100.10.0.2   | 255.255.255.128 | 100.10.0.1           |
| PC3    | 100.10.0.63  | 255.255.255.128 | 100.10.0.1           |
| PC4    | 100.20.0.2   | 255.255.255.240 | 100.20.0.1           |
| PC5    | 100.20.0.13  | 255.255.255.240 | 100.20.0.1           |

16. Tan pronto completes la tabla anterior, es momento de pasar esa información al simulador, para eso es necesario hacer clic sobre la computadora que deseas asignar la dirección, se mostrará una ventana donde deberás seleccionar la **lengüeta desktop** y a continuación el icono **"IP Configuration"**. Como se ve en la figura 10. En el mismo escriba la dirección IPv4 (IPv4 Address) que corresponde para la computadora, su máscara de red (Subnet Mask) así como la dirección de gateway (Default Gateway). Al terminar cierre la ventana. Repita esta actividad con cada una de las computadoras

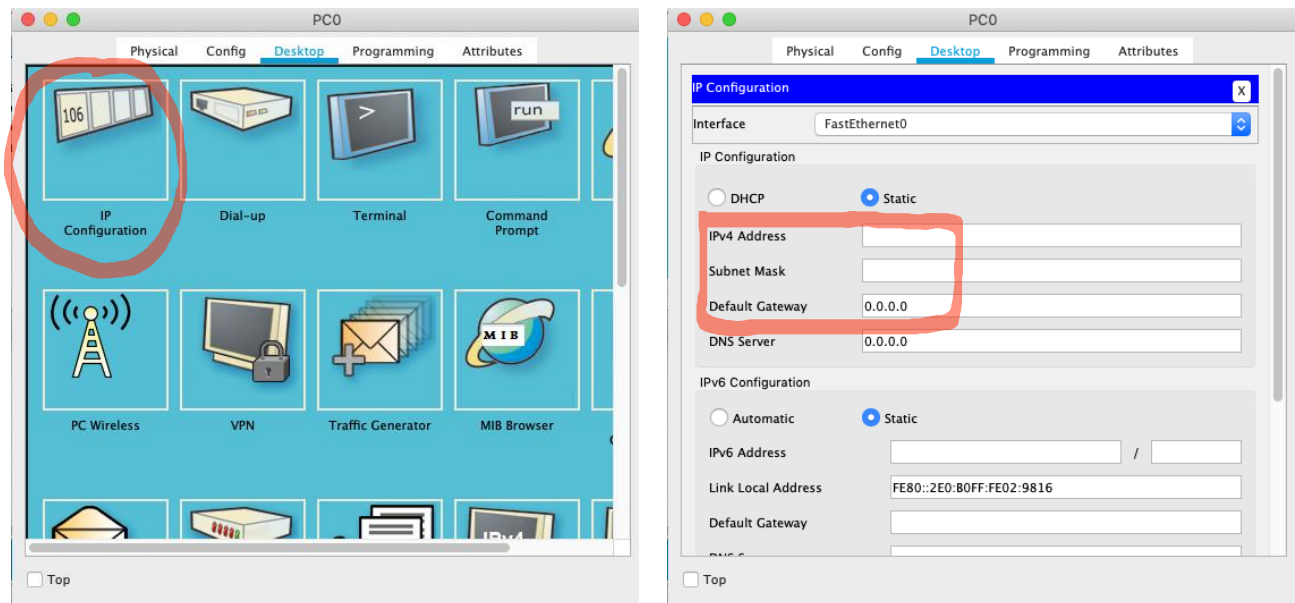


Figura 10. Configuración del direccionamiento en las computadoras

17. Ahora se configurarán los routers, para ello da clic sobre el router0 y seleccione la **lengüeta Config**, mostrándose una ventana como se ve en la figura 11.

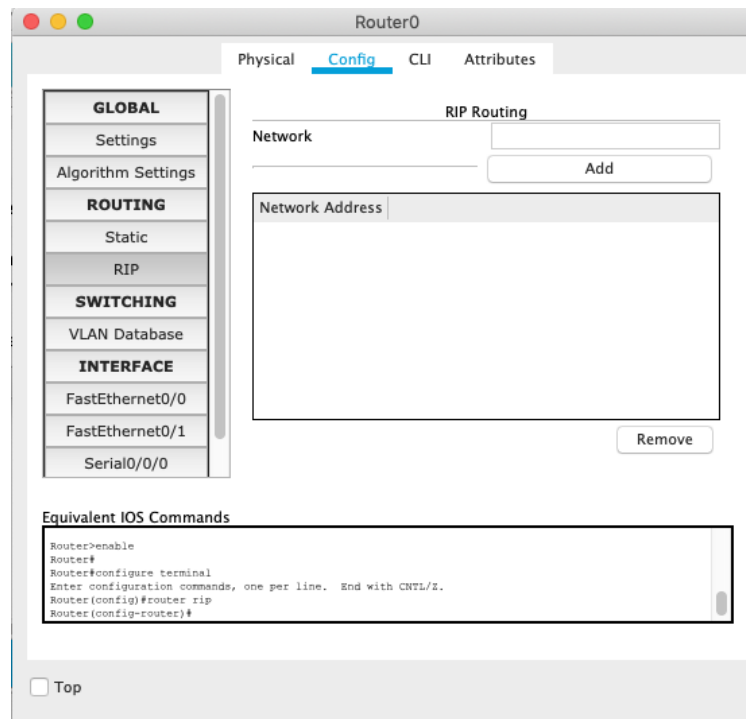


Figura 11. Ventana de configuración del router

18. A la izquierda de la ventana, aparecen varias opciones por configurar, seleccione fastethernet0/0, ¿por qué este puerto?, bueno, recuerda que pasos atrás realizaste el enlace del cable ethernet que proviene del switch hacia este puerto, por eso éste puerto se debe configurar como si se tratase de un equipo más que se enlaza a esta red. Aquí es donde vamos a asignar la primera dirección utilizable de la red de clase A que estamos empleando y corresponde a la **dirección de gateway que asignamos a las computadoras**, así como su **máscara de red**. También es necesario activar este puerto, marcando el **recuadro On del Port Status**. Como se ve en la figura 12.

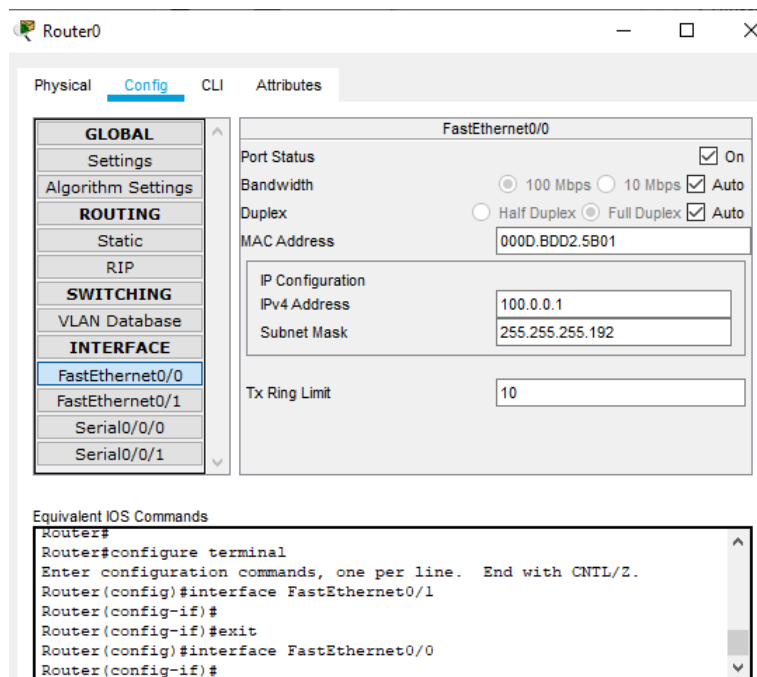


Figura 12. Configuración del fastethernet del router



19. De acuerdo a los cálculos realizados, complete la información de la siguiente tabla para facilitar la configuración de los routers de manera similar a como lo hizo en el punto anterior.

| Equipo  | Dirección IP fastethernet 0/0 | Máscara de red  |
|---------|-------------------------------|-----------------|
| Router0 | 100.0.0.1                     | 255.255.255.192 |
| Router1 | 100.10.0.1                    | 255.255.255.128 |
| Router2 | 100.20.0.1                    | 255.255.255.240 |

Tan pronto configure la información anterior en los routers, observará que los puntos coloridos en las conexiones entre los routers hacia los switches, cambian de tener un color rojo a uno verde, esto demuestra que han sido configuradas adecuadamente las conexiones. Esto lo puede ver en la figura 13.

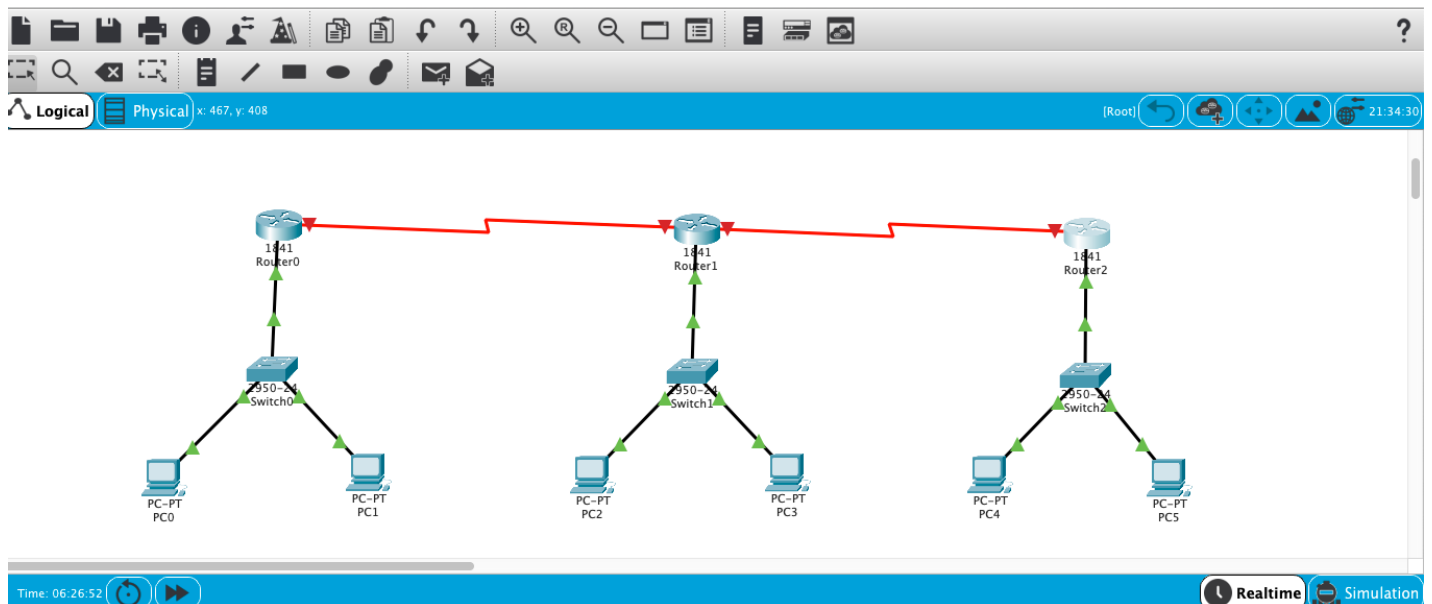


Figura 13. Configuración del router hacia el switch

20. Ahora solo falta enlazar los routers entre ellos, para eso será necesario configurar su enlace entre los puertos seriales, donde también deberemos asignar direcciones IP que correspondan a la misma red, para tal fin aquí se utilizarán los cálculos aplicados para el subneteo a 2 hosts que realizó antes. Realicemos primero el enlace entre los routers 0 y 1. Recuerde que para estos 2 routers el enlace por cable fue a través del serial 0/0/0 del Router0 y el serial 0/0/1 del Router1, mientras que para los routers 1 y 2 el enlace fue a través del serial 0/0/0 del Router 1 y serial 0/0/1 del Router 2. Complete la información de las siguientes tablas para que sepa que direcciones IP y máscaras que asignará:

## Enlace entre Router 0 y 1

| Equipo                  | Dirección IP del serial | Máscara de red  |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Router0<br>serial 0/0/0 | 192.0.0.1               | 255.255.255.252 |
| Router1<br>serial 0/0/1 | 192.0.0.2               | 255.255.255.252 |

## Enlace entre Router 1 y 2

| Equipo                  | Dirección IP del serial | Máscara de red  |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Router1<br>serial 0/0/0 | 192.0.0.5               | 255.255.255.252 |
| Router2<br>serial 0/0/1 | 192.0.0.6               | 255.255.255.252 |

21. Ahora configura los puertos seriales de los routers, para ello da clic sobre el router0 y seleccione la **lengüeta Config**, una vez dentro selecciona el puerto serial 0/0/0 e inserta la información que tienes en las tablas anteriores para su configuración, además de activar la casilla **port status ON**, como se ve en la figura 14. Repite esta acción con cada puerto serial requerido así como con cada router.

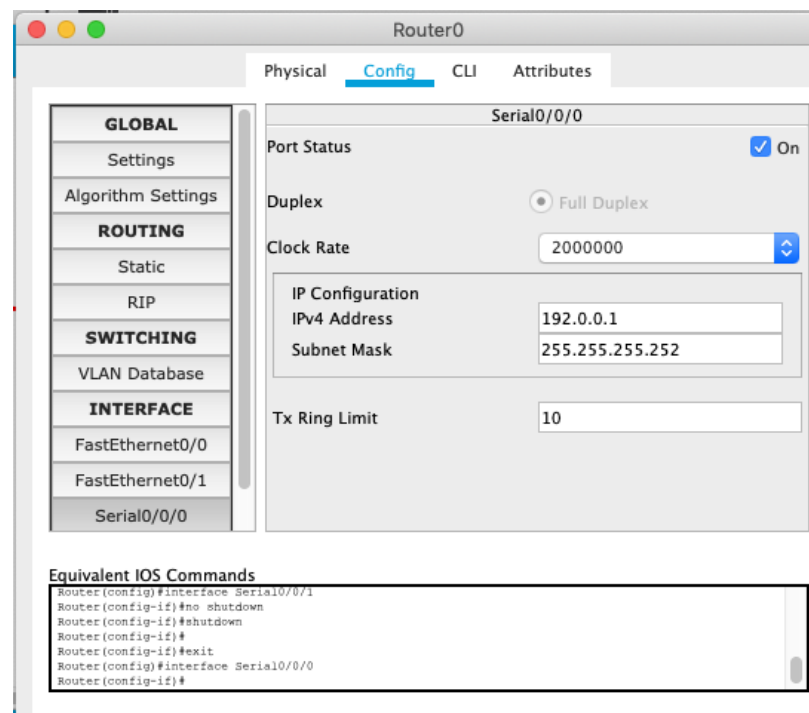


Figura 14. Configuración del puerto serial del router

Al concluir esta actividad, todos los puntos de color rojo en cada enlace deberán estar en color verde, como se observa en la figura 15.

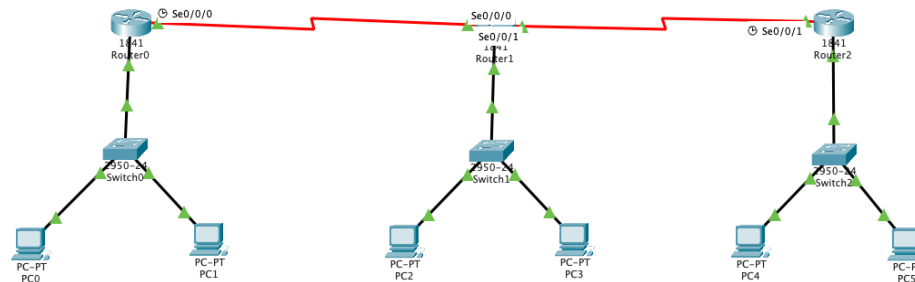


Figura 15. Configuración lógica terminada, puntos de color verde en cada enlace

22. El siguiente paso es configurar los routers con el protocolo RIP versión 2, con tal finalidad deberá completar la información de la siguiente tabla:

| Router  | Fastethernet 0/0 | Serial 0/0/0         | Serial 0/0/1         |
|---------|------------------|----------------------|----------------------|
| Router0 | 100.0.0.0        | 192.0.0.0            | <b>NO SE UTILIZÓ</b> |
| Router1 | 100.10.0.0       | 192.0.0.0            | 192.0.0.4            |
| Router2 | 100.20.0.0       | <b>NO SE UTILIZÓ</b> | 192.0.0.4            |

23. Ahora deberás configurar el protocolo RIP v2, para ello da clic sobre el router0 y seleccione la **lengüeta CLI**, aquí es el modo de configuración mediante comandos, observarás un espacio en blanco que corresponde al área donde deberás teclear y ejecutar las líneas de comando que se muestran a continuación. Aquellas que están en **color azul** no lo deberás teclear, corresponden al prompt o mensajes que puede enviar el sistema. El **texto en negro** es el que deberás teclear, una vez tecleado presiona ENTER para pasar a la siguiente línea.

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#exit
Router(config)#exit

```

En la pantalla del simulador se verá como se muestra en la figura 16.

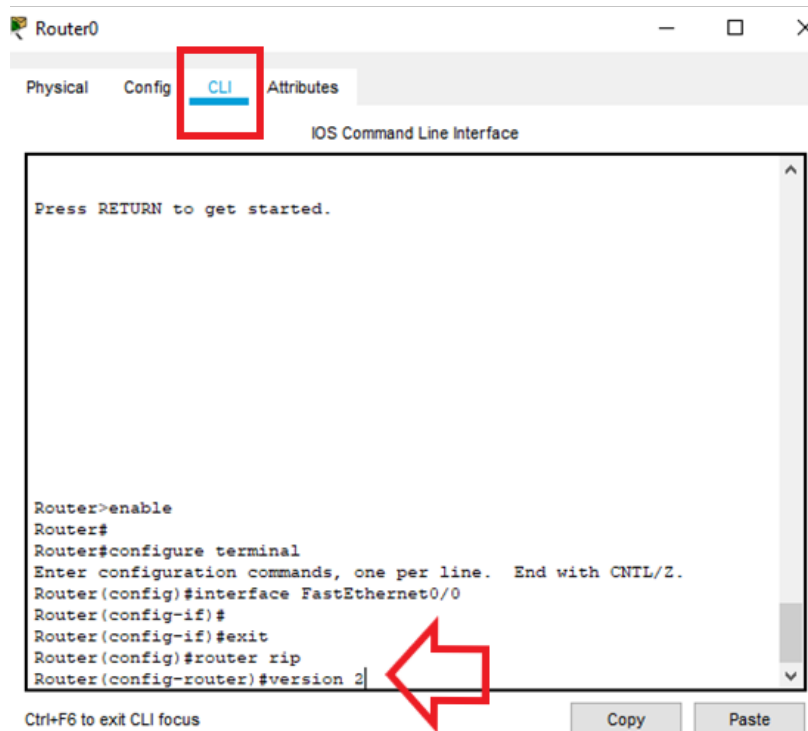


Figura 16. Cambiar a versión 2 desde el modo cliente de la configuración del router

24. El paso anterior junto con éste deberán aplicarse en cada uno de los routers. Ahora deberás configurar las direcciones de red con las cuales tiene contacto cada router, para ello da clic sobre el router0 y seleccione la **lengüeta Config**, una vez dentro selecciona **RIP** e inserta una a una las direcciones de red que se enlazan con el Router, estas las puedes apreciar revisando la fila que corresponde al router en la tabla anterior. Para agregar las direcciones es necesario anotarla en el cuadro de texto y presionar el botón ADD. Cuando hayas terminado las direcciones insertadas aparecerán en el recuadro de la ventana que se aprecia en la figura 17. Repite esta acción con cada router, se cuidadoso, corresponden diferentes direcciones de red para cada router, y un error en la asignación de las mismas puede provocar un error de conexión incluso en toda la red. **ATENCIÓN:** Cuando realices esta actividad notarás que no te registra la dirección de red tal cual como la agregas, te percatarás que la ingresa como la dirección de red que le corresponde sin subnetear. Esto es normal y se debe a que el protocolo RIP se creó para contener direcciones sin subnetear.

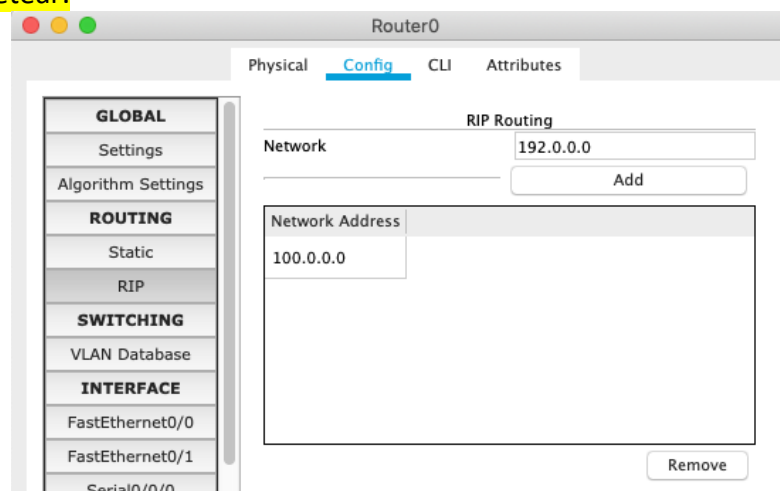


Figura 17. Ingreso de las redes que están conectadas a cada router.

25. Una vez realizado lo anterior se habrá concluido, ahora solo resta hacer pruebas de conectividad entre los equipos de la red. Envié un ping desde una de las computadoras de cada red hacia una computadora de otra red para comprobar la conexión. Recuerde para hacer ping deberá hacer clic sobre una computadora, seleccionar la lengüeta de desktop y a continuación Command prompt, aparecerá una terminal desde la cual podrá aplicar el comando ping seguido de la dirección IP de otra computadora. Como se ve en la figura

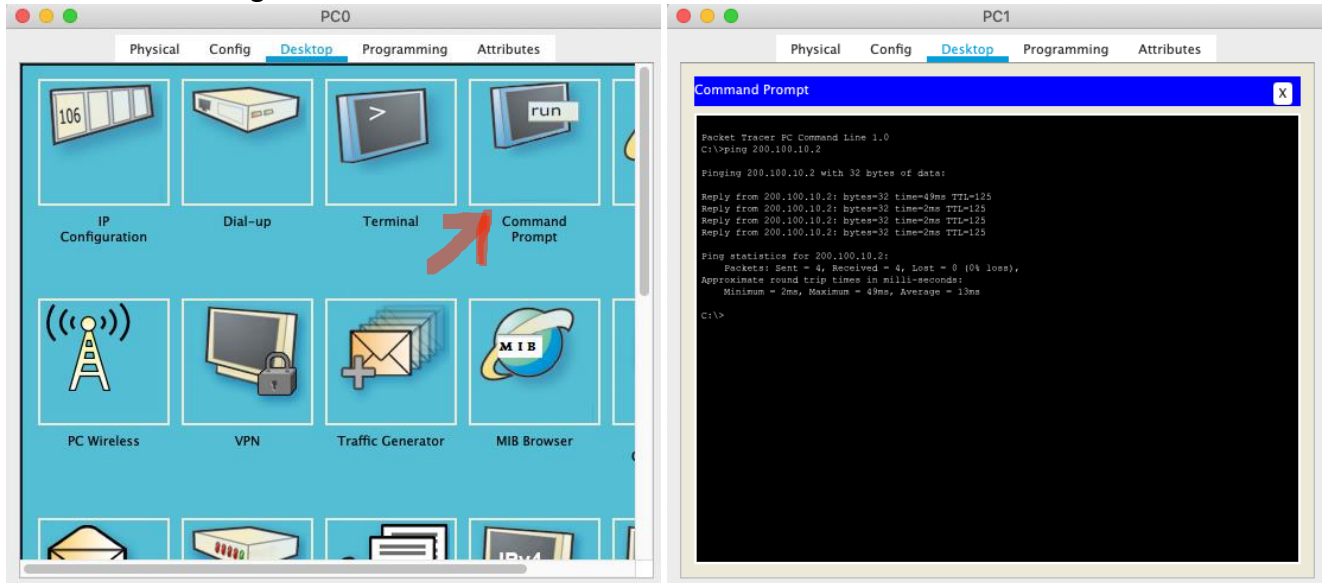


Figura 17. Envío de ping para comprobar conectividad

¡Felicidades! Has concluido esta actividad, has aprendido a configurar los routers con el protocolo RIP versión 2.

26. A la simulación realizada agrega notas de texto donde indiques lo siguiente:
- Dirección IP que tiene cada una de las conexiones de los equipos.
  - Dirección de red y máscara de red que gobierna a cada región de toda la topología.
  - Muestra una captura de pantalla mostrando lo anterior.
27. Investiga y resuelve las siguientes preguntas relacionadas con los protocolos RIP y RIP v2.

- Qué diferencias existen entre los protocolos RIP v1 y RIP v2

El RIP v1 usa la difusión de UDP a través del puerto 520 para enviar actualizaciones a las tablas de enrutamiento.  
El RIP v2 usa la multicast para enviar actualizaciones de tabla de enrutamiento.

- Qué similitudes existen entre los protocolos RIP v1 y RIP v2

Uso de temporizadores para evitar bucles de enrutamiento  
Uso de horizonte dividido con actualización inversa  
Uso de updates disparadores  
Número máximo de saltos: 15

