

Taller 4 Routing y VLSM – Benjamín Parraguez

Método utilizado:

Para poder determinar las máscaras de subred de tamaño variable en este ejercicio, tenemos que saber que, debemos tener 6 subredes necesarias, además de que 3 subredes deben tener un mínimo de 4 hosts (las subredes que permiten dar conexión a los habitantes de las ciudades), mientras que las otras 3 deben tener un mínimo de 2 host (conexión entre enrutadores de las ciudades y el ISP).

Para este caso y a modo de ejemplificar el VLSM, vamos a ocupar 6 host para los habitantes de las ciudades y no 4 como se dijo anteriormente, esto en el caso de que se expanda la red local y tener un par de direcciones ip sobrantes.

Para realizar el proceso de VLSM, primero calculamos el número de bits necesarios para el host con la siguiente fórmula:

$$2^n - 2 \geq H$$

Donde el H es la cantidad mínima de host necesarias, y n es la cantidad de bits necesarios para cumplir la regla, remplazando el H por el valor de 6, tenemos que:

$$2^n - 2 \geq 6$$

Donde el valor más cercano que puede satisfacer nuestra ecuación es $n = 3$, esto quiere decir que se necesitan 3 bits para obtener la cantidad mínima de hosts para las subredes del ámbito local.

Mientras que para el caso de la conexión entre ciudades y el ISP, el procedimiento es el mismo, pero en vez de tener un valor de 6, se tiene un valor de 2, donde se necesitaran una cantidad de al menos 2 bits para obtener los 2 host mínimos.

Ahora necesitamos determinar la cantidad de bits en la subred, para poder saber cuantos bits tenemos que tomar prestado a la parte del host en nuestra dirección ip, por lo que ocuparemos la siguiente fórmula:

$$R = (32 - p) - n$$

Donde p es el valor del prefijo de nuestra red (que en este caso es 19) y n es el número de bits calculados anteriormente, haciendo el calculo con los valores anteriores, tenemos que, para el primer caso, tomar prestado 10 bits, mientras que para el segundo caso tenemos que tomar prestado 11 bits para obtener las subredes de 6 y 2 hosts respectivamente.

Ahora para obtener las nuevas máscaras de subred, tenemos que sumar el prefijo original (19) con el valor obtenido de R, así obtendremos la cantidad de 1's necesarias para la máscara, para el primero caso obtendremos un valor de 29, mientras que para el segundo caso tendremos un valor de 30, esto de manera más empírica quiere decir lo siguiente:

11111111.11111111.11111111.11111000 = 255.255.255.248 = /29

11111111.11111111.11111111.1111100 = 255.255.255.252 = /30

Obteniendo el prefijo, podemos determinar la cantidad de saltos por red, mediante la resta entre el valor de 256 y el valor del ultimo octeto, para el caso de las redes de las localidades, estas tendrán un salto de 8 direcciones ip's entre ellas, mientras que para el caso de los enrutadores entre ciudades y el isp, tendrán saltos de 4 direcciones.

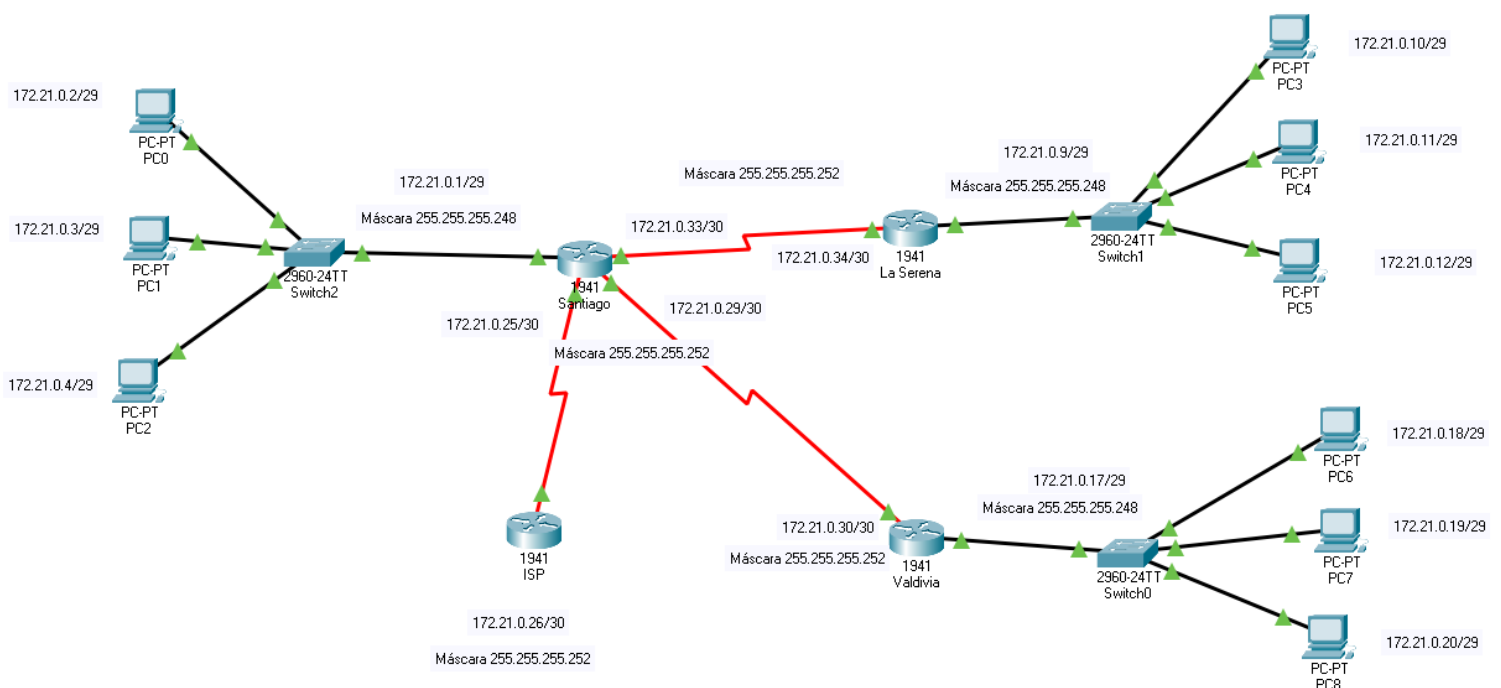
Todo lo dicho anteriormente, puede ser estar descrito en la siguiente tabla:

Subred	N de Host	Ip de red	Máscara	Primer Host	Último Host	Broadcast
Santiago	6	172.21.0.0/29	255.255.255.248	172.21.0.1	172.21.0.6	172.21.0.7
La Serena	6	172.21.0.8/29	255.255.255.248	172.21.0.9	172.21.0.14	172.21.0.15
Valdivia	6	172.21.0.16/29	255.255.255.248	172.21.0.17	172.21.0.22	172.21.0.23
ISP	2	172.21.0.24/30	255.255.255.252	172.21.0.25	172.21.0.26	172.21.0.27
Stgo - Valdivia	2	172.21.0.28/30	255.255.255.252	172.21.0.29	172.21.0.30	172.21.0.31
Stgo - La Serena	2	172.21.0.32/30	255.255.255.252	172.21.0.33	172.21.0.34	172.21.0.35

(fuente principal: calculadora vlsm: <https://arcadio.gg/calculadora-subredes-vlsm.html>)

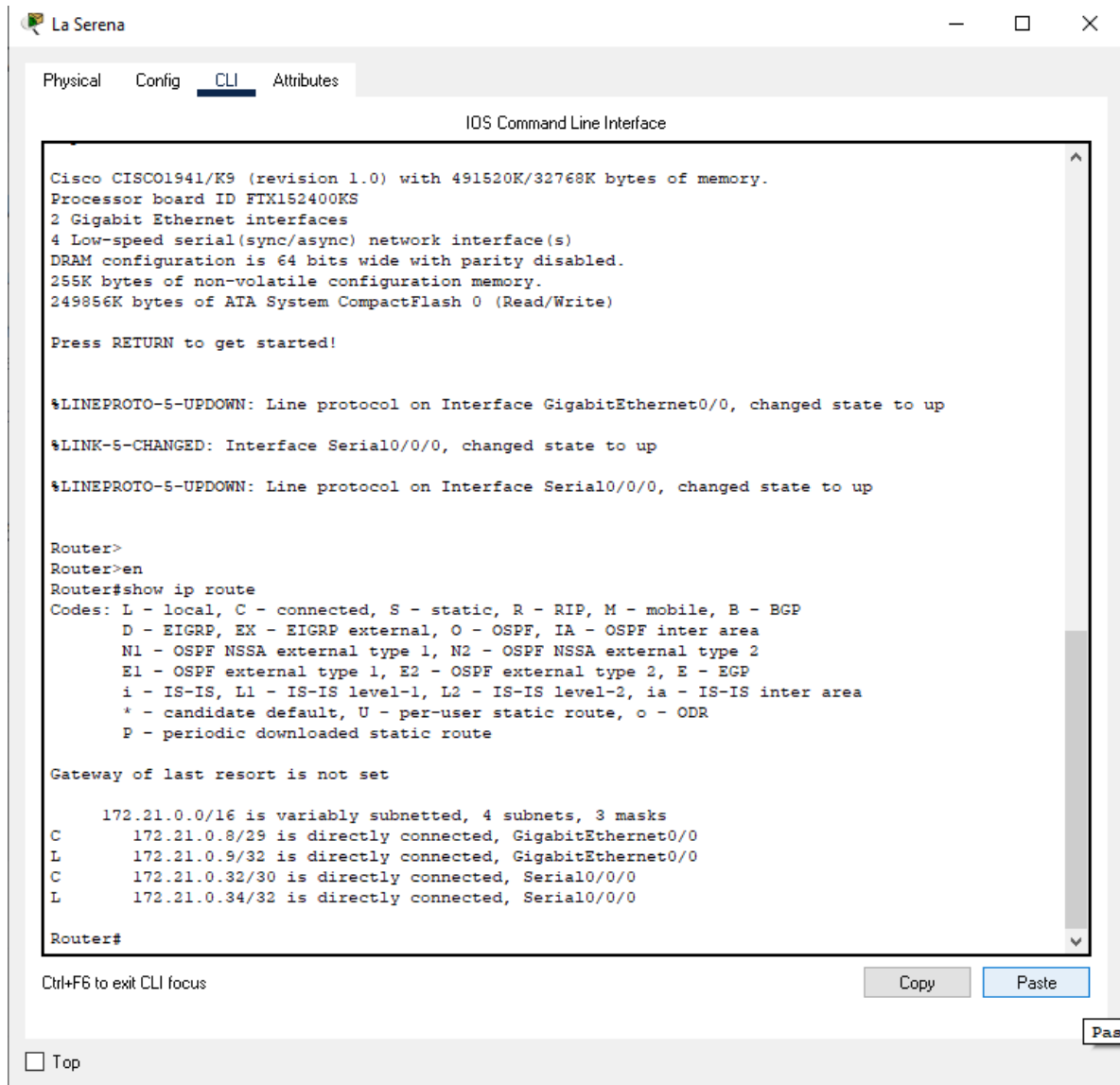
El uso de las máscaras de subred de tamaño variable permite ocupar menos direcciones ip a través de la modificación de las máscaras, este cambio permite que no se desperdicien tantas direcciones de enrutamiento como en el caso de los talleres anteriores, por lo que permite un ahorro de costos para la empresa quien emplea esta técnica, como una mejor gestión en el manejo de las redes, además de generar un grado de independencia entre direcciones de ip.

Pasando al plano de enrutamiento, tenemos el siguiente esquema:



Haciendo las capturas de pantalla de las tablas de enrutamiento para el caso de la Serena, sin el protocolo RIP, con el protocolo RIPv1 y el protocolo RIPv2, tenemos lo siguiente:

Caso sin protocolos:



```
La Serena
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Cisco CISCO1941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.
Processor board ID FTX152400KS
2 Gigabit Ethernet interfaces
4 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
255K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

Press RETURN to get started!

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up

Router>
Router>en
Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.21.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
C       172.21.0.8/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.21.0.9/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.21.0.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.21.0.34/32 is directly connected, Serial0/0/0

Router#
```

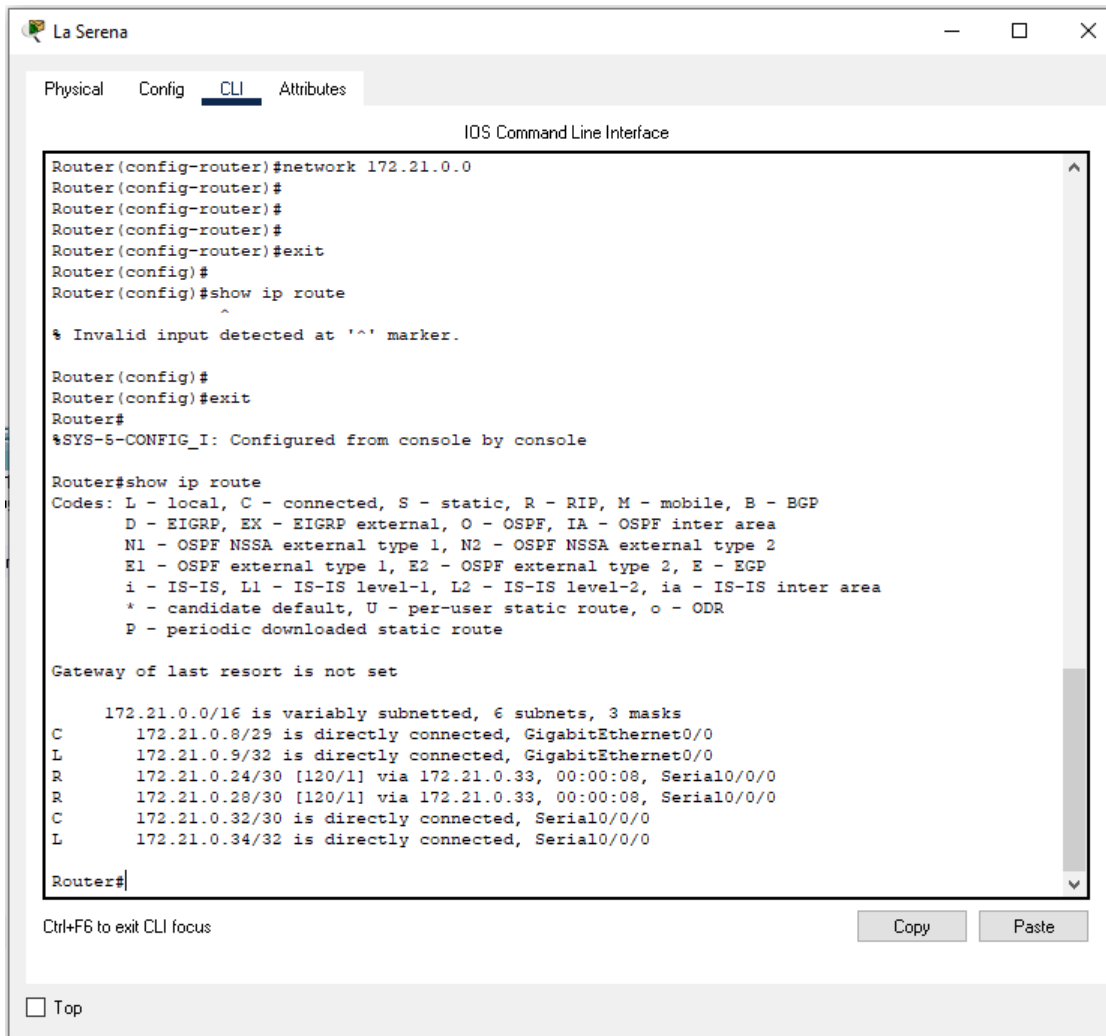
Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Podemos notar, que el enrutador de La Serena está conectado de manera directa al enrutador de Santiago, además de estar conectado al switch de la misma localidad, brindando conexión solamente de manera local, en otras palabras, los computadores de La Serena solo pueden mandar paquetes entre ellos, debido a que el enrutador no conoce más rutas, por lo que, si un computador de La Serena quisiera mandar datos a uno de Valdivia, el paquete se perdería en el camino.

Para el caso con RIPv1:



The screenshot shows the 'La Serena' network simulator window. The 'CLI' tab is selected, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The following commands and output are visible:

```
Router(config-router)#network 172.21.0.0
Router(config-router)#
Router(config-router)#
Router(config-router)#
Router(config-router)#exit
Router(config)#
Router(config)#show ip route
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

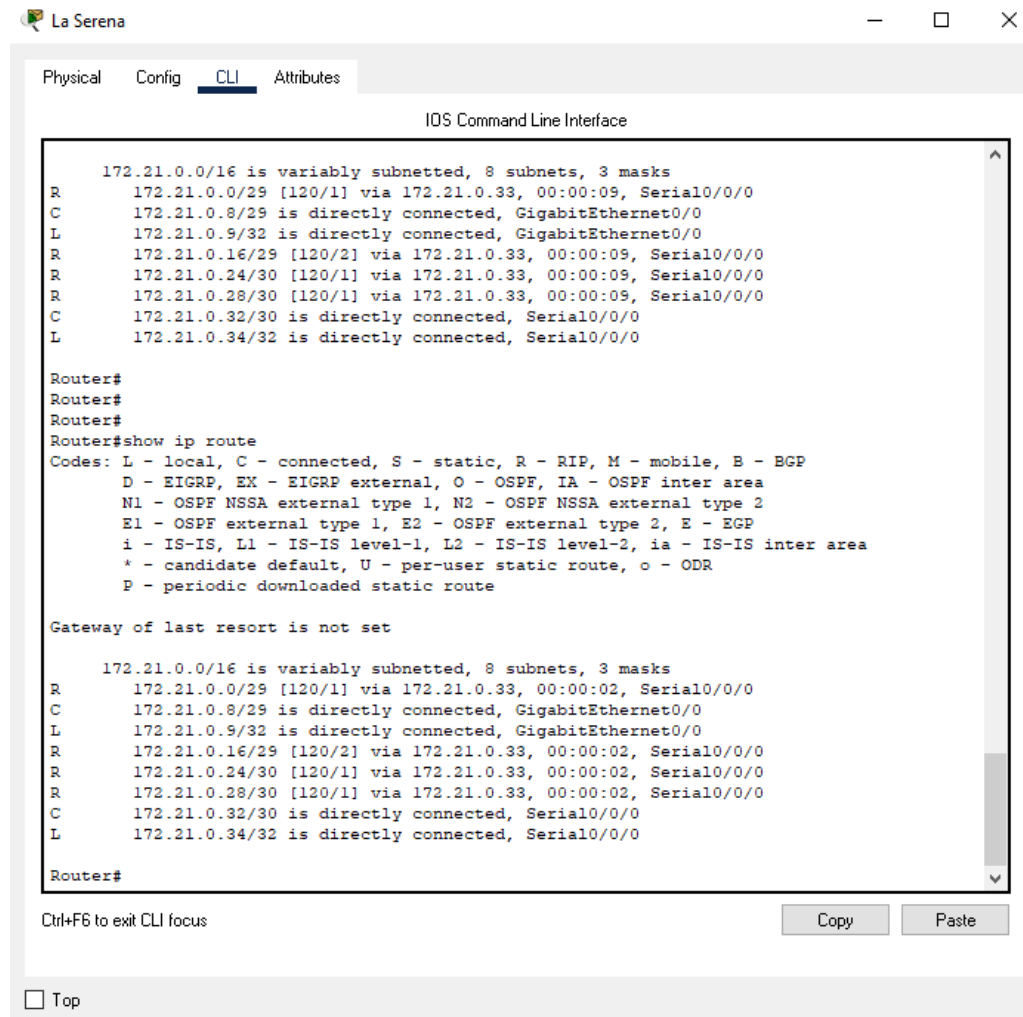
    172.21.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
C       172.21.0.8/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.21.0.9/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R       172.21.0.24/30 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:08, Serial0/0/0
R       172.21.0.28/30 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:08, Serial0/0/0
C       172.21.0.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.21.0.34/32 is directly connected, Serial0/0/0

Router#
```

At the bottom of the window, there is a 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' message and 'Copy' and 'Paste' buttons. A 'Top' button is also visible in the bottom left corner.

Observando la imagen anterior, podemos notar que el enrutador de La Serena conoce gran parte de las rutas posibles mediante el protocolo RIPv1, ya que este protocolo permite que entre enrutadores intercambien información de caminos para el envío de tráfico, no obstante, si un computador desde la Serena quiere enviar paquetes hacia uno de Santiago o al ISP por dar un par de casos, habrá pérdida de paquetes, esto debido a que principalmente, el protocolo de información de encaminamiento no soporta las subredes que posean máscaras de tamaño variable (VLSM), por lo que aplicar este protocolo para el envío de datos entre computadores de distintas localidades es sumamente ineficiente.

Aplicando RIPv2:



The screenshot shows the 'La Serena' network simulator window. The 'CLI' tab is selected, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The interface shows the following commands and output:

```
172.21.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
R 172.21.0.0/29 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:09, Serial0/0/0
C 172.21.0.8/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.21.0.9/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.21.0.16/29 [120/2] via 172.21.0.33, 00:00:09, Serial0/0/0
R 172.21.0.24/30 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:09, Serial0/0/0
R 172.21.0.28/30 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:09, Serial0/0/0
C 172.21.0.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.21.0.34/32 is directly connected, Serial0/0/0

Router#
Router#
Router#
Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

172.21.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
R 172.21.0.0/29 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:02, Serial0/0/0
C 172.21.0.8/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.21.0.9/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 172.21.0.16/29 [120/2] via 172.21.0.33, 00:00:02, Serial0/0/0
R 172.21.0.24/30 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:02, Serial0/0/0
R 172.21.0.28/30 [120/1] via 172.21.0.33, 00:00:02, Serial0/0/0
C 172.21.0.32/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.21.0.34/32 is directly connected, Serial0/0/0

Router#
```

At the bottom of the CLI window, there is a prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and two buttons: 'Copy' and 'Paste'. Below the CLI window, there is a 'Top' button.

Finalmente, podemos notar que el enrutador de La Serena conoce todos los caminos posibles mediante la segunda versión del protocolo RIP, esta versión es mucho más detallada en cuanto a la información de los caminos que el protocolo pasado, podemos notar que conoce las diversas rutas posibles para mandar paquetes a diferentes localidades, además podemos apreciar que finalmente, este protocolo puede soportar las máscaras de tamaño variable por lo que, el envío de tráfico no resultará afectado.