

16 DE FEBRERO DE 2026

CNOV SEGURIDAD INFORMATICA

ACTIVIDAD 06

BRIAN SALVADOR ESPINOZA AGUILAR

175031

Universidad Politécnica de San Luis Potosí

Contenido

Introducción	3
Construcción de topología VPN	3
Configuración básica de la red.....	4
Configuración de R1	4
Configuración de R3.....	5
Configuración del ISP	6
Configurando la VPN	7
Configuración de R1	7
Configuración de R3.....	8
Verificando funcionamiento	9
Conclusión.....	10
Referencias	10

Introducción

La seguridad de la información que viaja a través de infraestructuras públicas, como Internet, se ha convertido en una prioridad, la necesidad de conectar sedes remotas, trabajos de manera remota, etc. Se buscó una manera segura que ha impulsado la adopción de tecnologías de Red Privada Virtual (VPN). Entre los protocolos más robustos y ampliamente implementados para este fin se encuentra IPsec (Internet Protocol Security), un conjunto de estándares abiertos que garantiza la confidencialidad, integridad y autenticidad de los datos en la capa de red.

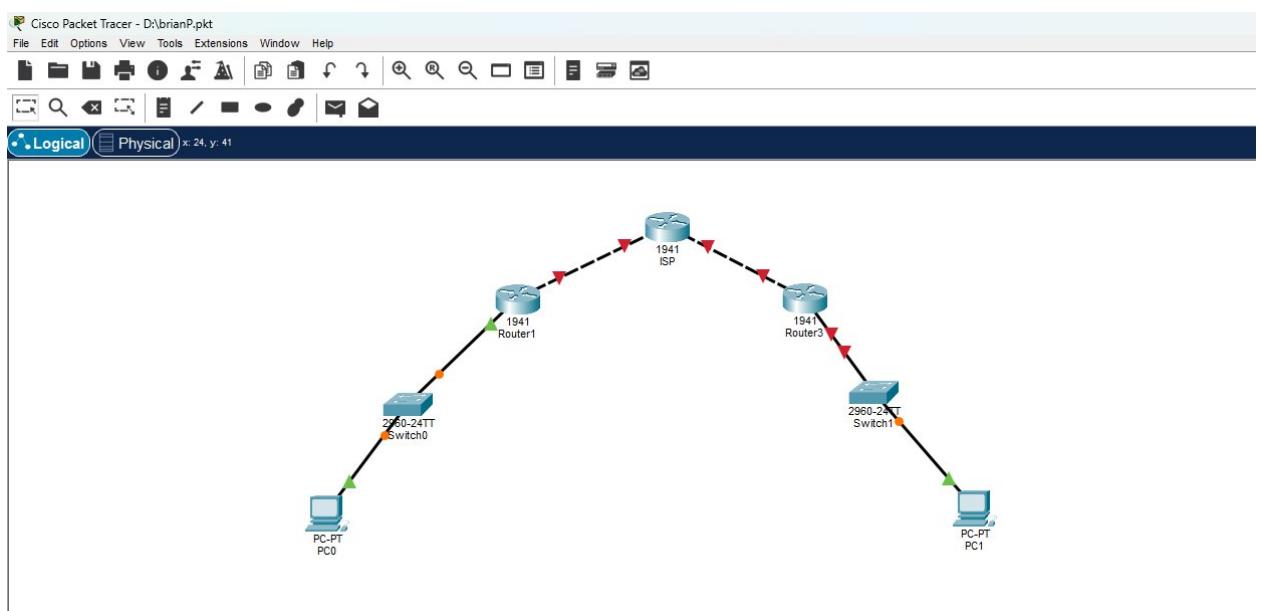
El propósito fundamental de esta topología es ilustrar el proceso de aseguramiento de las comunicaciones IP a través de un medio inseguro.

Construcción de topología VPN

Componentes necesarios para la topología:

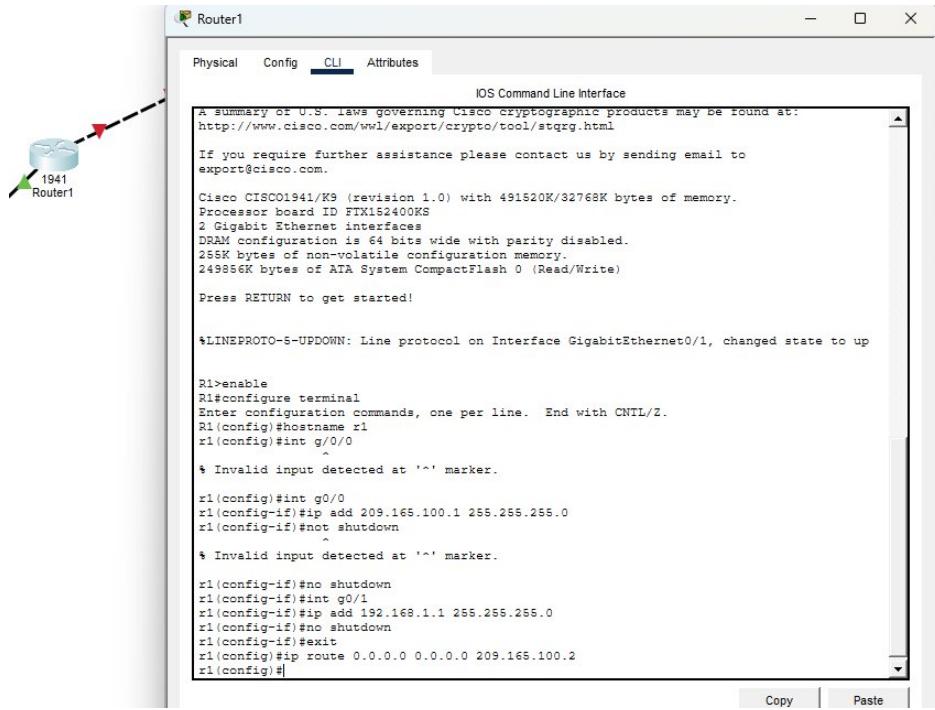
- 2 pc
- 3 router 1941
- 2 switch 2960-24TT

Primero armamos la topología de red, conectando los PC's cada uno a un switch, a cada uno se conecta su respectivo router y para terminar las ramas, cada router se conecta un router más cerrando la conexión, tal y como se muestra en la imagen.



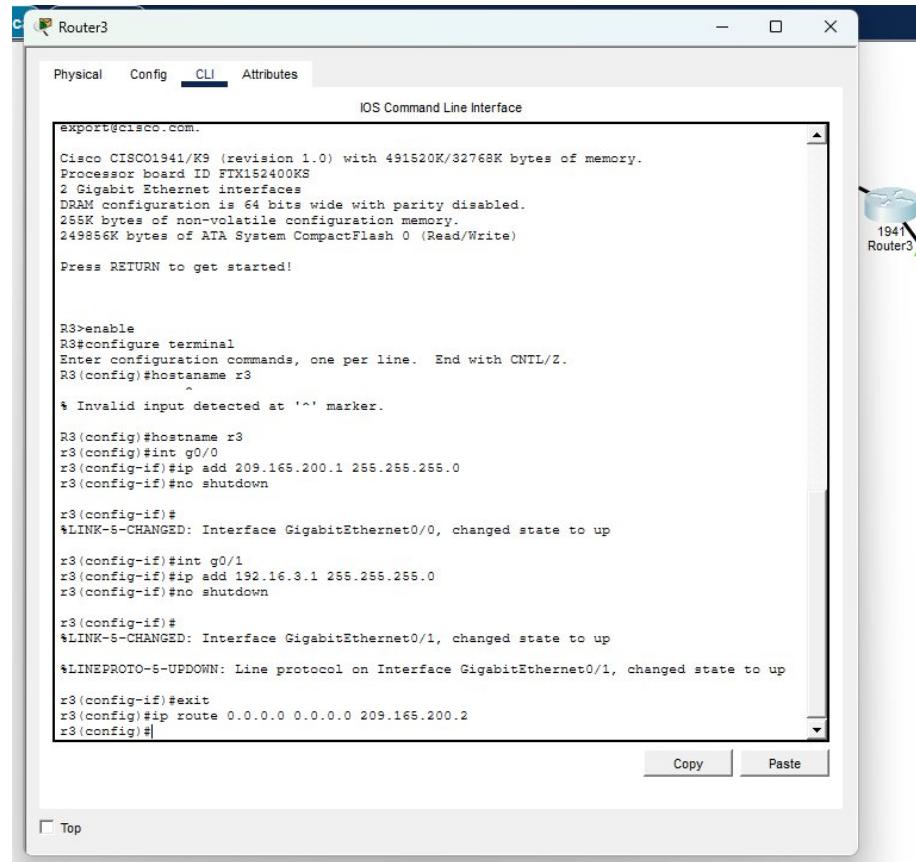
Configuración basica de la red

Configuración de R1



Estos comandos configuran lo básico para que R1 pueda funcionar en la red, le asignan una identidad, activan sus dos interfaces físicas y le indican una ruta por defecto para que sepa que todo el tráfico que no pertenezca a su red local lo debe enviar a través de su interfaz pública hacia R3.

Configuración de R3



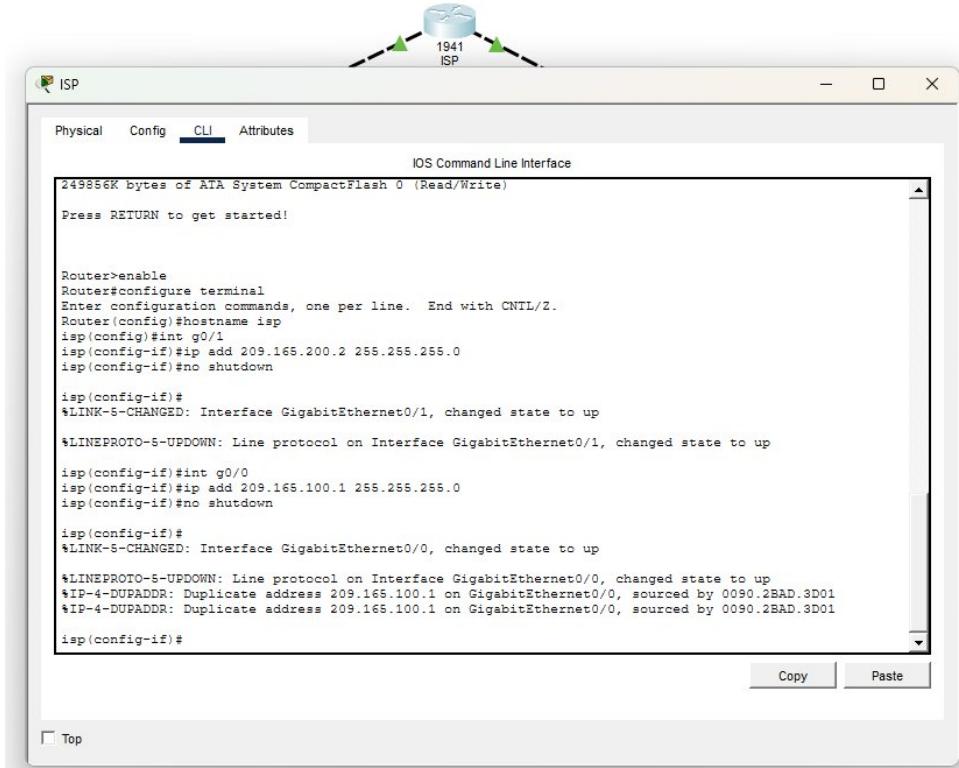
The screenshot shows a Cisco Router configuration interface. The main window is titled "Router3" and has tabs for "Physical", "Config", "CLI" (which is selected), and "Attributes". The "CLI" tab displays the IOS Command Line Interface (CLI) prompt. The terminal window shows the following configuration commands:

```
export@CISCO:~$  
Cisco CISCO1941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.  
Processor board ID FTX15240OKS  
2 Gigabit Ethernet interfaces  
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!  
  
R3>enable  
R3#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R3(config)#hostname r3  
  
* Invalid input detected at '^' marker.  
R3(config)#hostname r3  
R3(config)#int g0/0  
R3(config-if)#ip add 209.165.200.1 255.255.255.0  
R3(config-if)#no shutdown  
  
R3(config-if)#  
*LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up  
R3(config-if)#int g0/1  
R3(config-if)#ip add 192.16.3.1 255.255.255.0  
R3(config-if)#no shutdown  
  
R3(config-if)#  
*LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up  
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up  
R3(config-if)#exit  
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.2  
R3(config)#
```

Below the terminal window, there are "Copy" and "Paste" buttons. To the right of the terminal window, a small network diagram shows a router icon labeled "1941 Router3" connected to a switch icon.

Como ya se mencionó anteriormente, el router de R3 se prepara para que tenga su red local del lado derecho, con el PC1 conectado a través del switch, y su salida hacia el otro router. La IP 192.168.3.1 es la puerta de enlace que usaría el PC1, y la 209.165.200.1 es la dirección pública de R3. La ruta por defecto hacia 209.165.200.2 hace que R3 sepa que debe enviar todo el tráfico desconocido (como el que viene del PC1 hacia el PC0) hacia el otro extremo, que sería el R1.

Configuración del ISP



El ISP simula el medio público por donde viaja la VPN. El ISP tiene dos interfaces, una hacia el router R1 y otra hacia el router R3. Como no tiene rutas específicas ni configuraciones especiales, su función es solo reenviar paquetes, actuando como un router simple que conecta ambos extremos.

Configurando la VPN

Configuración de R1

The screenshot shows the CLI interface for Router1. The tab bar at the top has 'Physical', 'Config', 'CLI' (which is selected), and 'Attributes'. Below the tabs is a title 'IOS Command Line Interface'. The main window displays the following configuration commands:

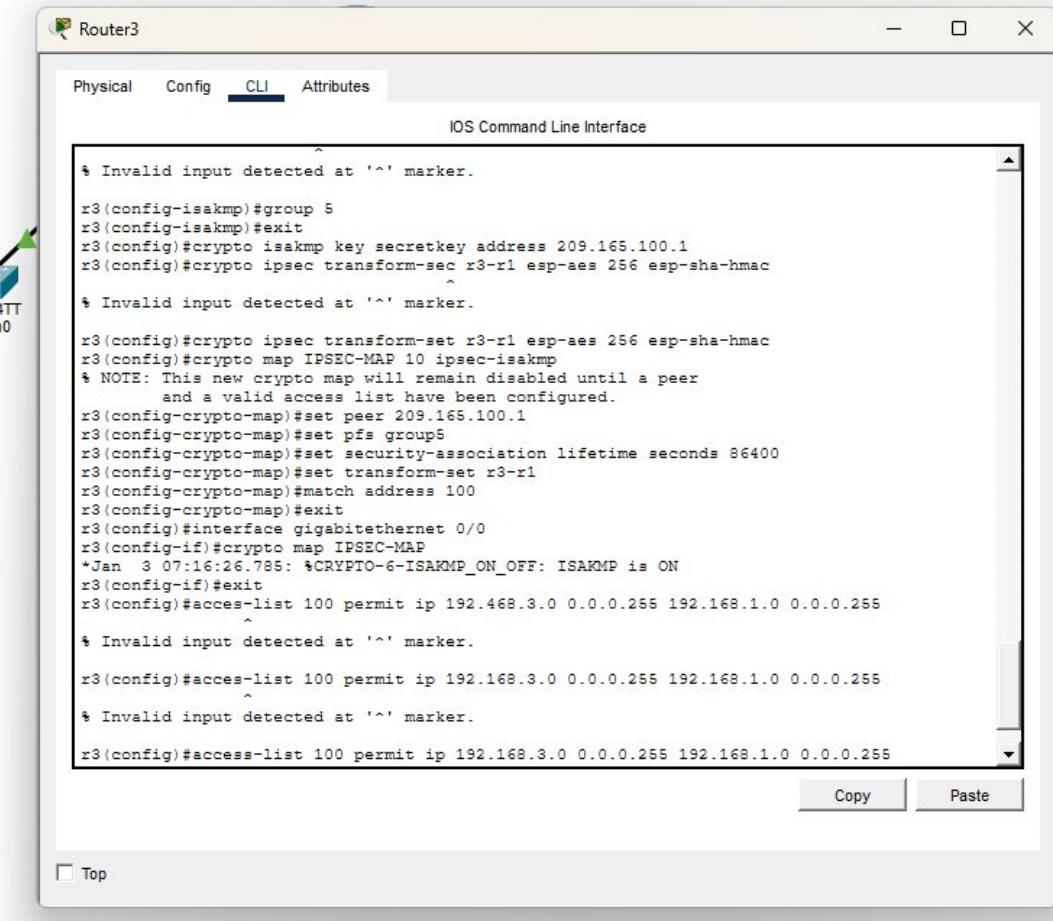
```
r1#enable
r1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
r1(config)#crypto isakmp policy 10
r1(config-isakmp)#encryption aes 256
r1(config-isakmp)#authentication pre-share
r1(config-isakmp)#group 5
r1(config-isakmp)#exit
r1(config)#crypto isakmp key secretkey address 209.165.200.1
r1(config)#crypto ipsec transform-set r1-r3 esp-aes 256 esp-sha-hmac
r1(config)#crypto map IPSEC-MAP 10 ipsec-isakmp
^
* Invalid input detected at '^' marker.

r1(config)#crypto map IPSEC-MAP 10 ipsec-isakmp
* NOTE: This new crypto map will remain disabled until a peer
and a valid access list have been configured.
r1(config-crypto-map)#set peer 209.165.200.1
r1(config-crypto-map)#set pfs group5
r1(config-crypto-map)#set security-association lifetime seconds 86400
r1(config-crypto-map)#set transform-set r1-r3
r1(config-crypto-map)#match address 100
r1(config-crypto-map)#exit
r1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
r1(config-if)#crypto map IPSEC-MAP
*Jan 3 07:16:26.785: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is ON
r1(config-if)#exit
r1(config)#access-list 100 permit ip 192.168.1.0 0.0.0.255 192.168.3.0 0.0.0.255
r1(config)#do wr
Building configuration...
```

At the bottom right of the CLI window are 'Copy' and 'Paste' buttons. At the bottom left is a 'Top' button.

La política IKE establece los parámetros para negociar el túnel de forma segura, se usa AES 256 para cifrar, autenticación con clave compartida. Después definís la clave compartida secretkey y especifica que el peer es la IP pública de R3 (209.165.200.1). Luego creamos un transform-set que define cómo se va a cifrar el tráfico ya dentro del túnel. Después se arma un crypto map que une todo, indica cuál es el peer, que use PFS, el transform-set, y se vincula con una access-list. Esa access-list 100 justamente define qué tráfico va cifrado: en este caso, el que va desde de PC0 hacia la red de PC1. Por último aplicamos el crypto map a la interfaz de salida g0/0, y asociás la access-list al mapa.

Configuración de R3



The screenshot shows a Cisco IOS CLI window titled "Router3". The window has tabs for "Physical", "Config", "CLI" (which is selected), and "Attributes". The main area displays the following configuration commands and their resulting errors:

```
% Invalid input detected at '^' marker.  
r3(config-isakmp)#group 5  
r3(config-isakmp)#exit  
r3(config)#crypto isakmp key secretkey address 209.165.100.1  
r3(config)#crypto ipsec transform-set r3-r1 esp-aes 256 esp-sha-hmac  
% Invalid input detected at '^' marker.  
r3(config)#crypto ipsec transform-set r3-r1 esp-aes 256 esp-sha-hmac  
r3(config)#crypto map IPSEC-MAP 10 ipsec-isakmp  
% NOTE: This new crypto map will remain disabled until a peer  
and a valid access list have been configured.  
r3(config-crypto-map)#set peer 209.165.100.1  
r3(config-crypto-map)#set pfs group5  
r3(config-crypto-map)#set security-association lifetime seconds 86400  
r3(config-crypto-map)#set transform-set r3-r1  
r3(config-crypto-map)#match address 100  
r3(config-crypto-map)#exit  
r3(config)#interface gigabitethernet 0/0  
r3(config-if)#crypto map IPSEC-MAP  
"Jan 3 07:16:26.785: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is ON  
r3(config-if)#exit  
r3(config)#acces-list 100 permit ip 192.468.3.0 0.0.0.255 192.168.1.0 0.0.0.255  
% Invalid input detected at '^' marker.  
r3(config)#acces-list 100 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 192.168.1.0 0.0.0.255  
% Invalid input detected at '^' marker.  
r3(config)#access-list 100 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 192.168.1.0 0.0.0.255
```

At the bottom of the window, there are "Copy" and "Paste" buttons, and a checkbox labeled "Top".

Pare este caso se realizaron los mismos comandos pero en lugar de que el tráfico fuera de r1 – r3 se fue de r3 - r1, la configuración fue la misma.

Verificando funcionamiento

```
c:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=126
```

Podemos observar que se está realizando un ping desde la pc1 a la pc0, lo que nos dice que se estableció de manera correcta la conexión.

Conclusión

La topología implementada demuestra el establecimiento de una VPN sitio a sitio con IPsec, donde los routers R1 y R3, actuando como gateways de seguridad, crean un túnel cifrado a través del router ISP que simula una red pública. Gracias a la configuración de políticas IKE, transform-sets y cripto mapas, se logra que el tráfico entre las redes locales, viaje de manera confidencial, íntegra y autenticada, permitiendo que los equipos PC0 y PC1 se comuniquen de forma transparente como si estuvieran en la misma red física, pero con la seguridad de que los datos están protegidos en su travesía por el medio no confiable.

Referencias

Telecom Tips. (2025, 29 mayo). *Cómo configurar VPN IPsec Site-to-Site en Packet Tracer | Guía Paso a Paso* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RZ4RreDjhhk>