

LABORATORIO DESPLIGUE SERVICIOS - DMZ



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

LUIS MIGUEL POLO – 20182020158

NICOLÁS DAVID SABOGAL – 20202020008

LUIS SEBASTIAN MARTINEZ GUERRERO – 20191005153

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

INGENIERÍA DE SISTEMAS

REDES DE COMUNICACIONES III

PAULO ALONSO GAONA GARCIA

2024-III

INTRODUCCIÓN

En las redes de comunicación, la seguridad y la eficiencia son aspectos clave a considerar. En este sentido la siguiente práctica pretende entender el despliegue de servicios y la seguridad en redes. Para ello, se empezará estudiando cómo se distribuyen los componentes de una red dentro de una estructura lógica, lo que ayudará a entender cómo se organizan los elementos en una red. Después, se configurarán servicios importantes, como HTTP, DNS, SMTP, FTP y DHCP, lo que permitirá comprender cómo funcionan estos servicios que son esenciales para la transmisión de datos.

Otro punto clave es analizar cómo fluye la comunicación entre estos servicios, ya que entender cómo viajan los datos a través de la red es crucial para mejorar su rendimiento y mantener su seguridad. También se estudiará cómo implementar una DMZ utilizando NAT IPv4, lo que permite separar los servicios internos de los públicos y reforzar la seguridad de la red.

OBJETIVOS

- Distribuir elementos de red dentro de una topología lógica basada en arquitectura de red.
- Configurar servicios de aplicación HTTP, DNS, SMTP, FTP, DHCP en Servidor y Router.
- Desplegar servicios DMZ mediante NAT IPv4
- Configuración básica redes punto – multi – punto Frame Relay.

TOPOLOGÍA DE TRABAJO

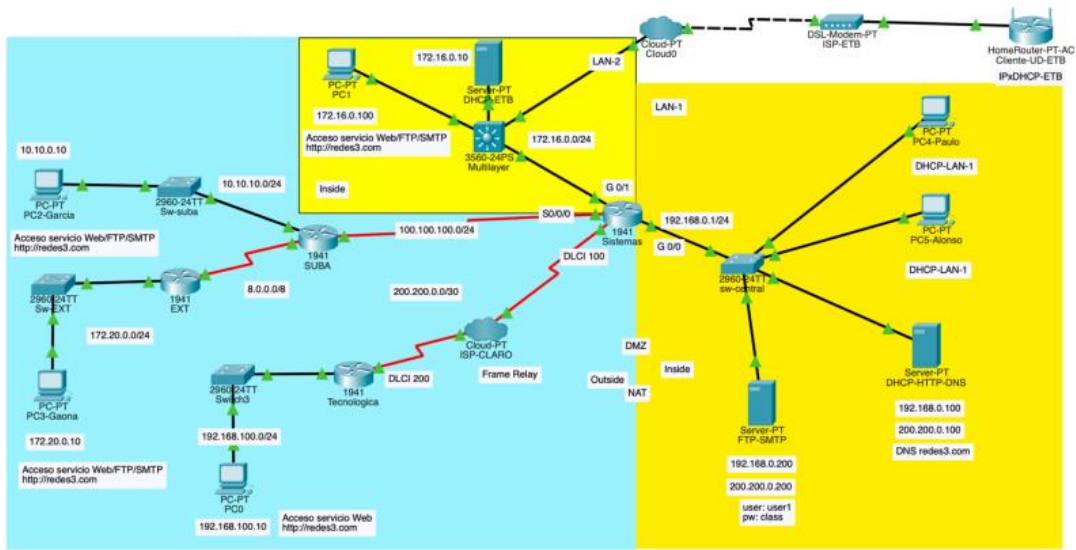


Figura 1. Topología caso de estudio

DESARROLLO DE LABORATORIO

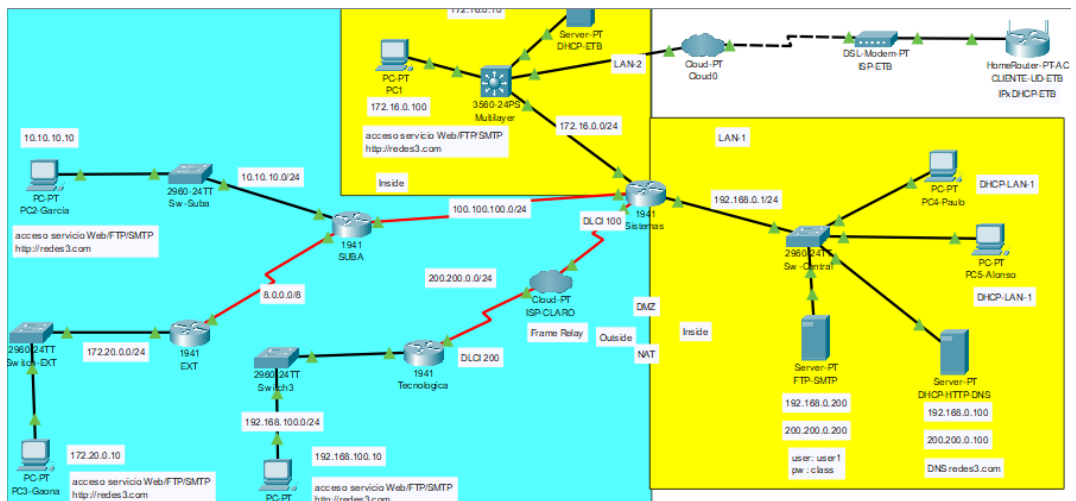


Figura 2. Simulación en Packet Tracer

DESARROLLO

Configuración básica de equipos

En este apartado se configuran los hostname y las interfaces de los equipos. La configuración de las interfaces que conectan Tecnológica y Sistemas requieren configuración adicional para activar Frame-Relay.

Switches.

- Sw-Suba:

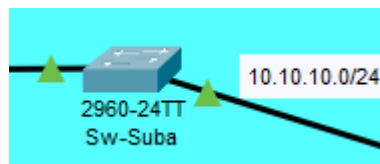


Figura 3. Sw-Suba

```
hostname SW-SUBA
!
```

- Sw-EXT:

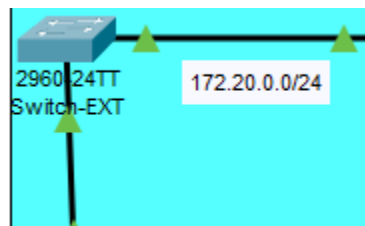


Figura 4. Sw-EXT

```
hostname SW-EXT
!
```

- Sw-Central:

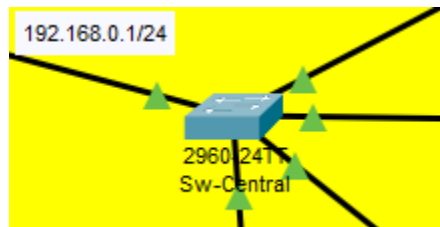


Figura 5. Sw-Central

```
hostname SW-CENTRAL
!
```

Routers.

- SUBA:

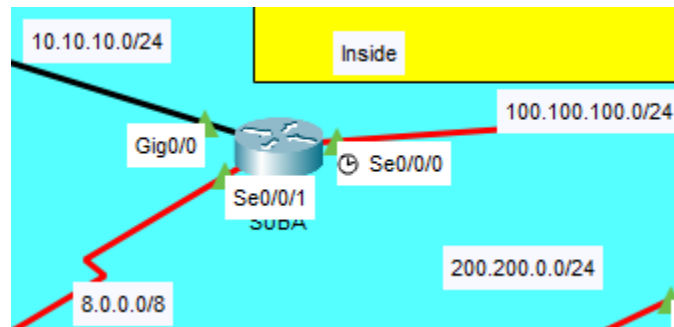


Figura 6. Router suba

```
hostname SUBA
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0
```

```
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
```

```
no shutdown
```

```
!
```

```
interface Serial0/0/0
```

```
ip address 100.100.100.1 255.255.255.0
```

```
no shutdown
```

```
!
```

```
interface Serial0/0/1
```

```
ip address 8.0.0.2 255.0.0.0
```

```
no shutdown
```

- EXT:

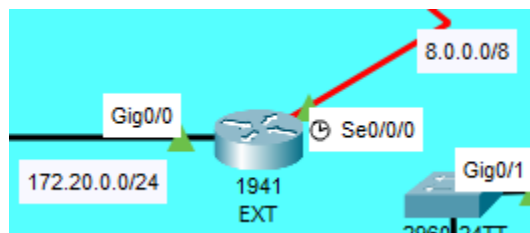


Figura 7. Router EXT

```
hostname EXT
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0
```

```
ip address 172.20.0.1 255.255.255.0
```

```
no shutdown
```

```

!
interface Serial0/0/0
  ip address 8.0.0.1 255.0.0.0
  no shutdown

```

!

- Tecnológica:

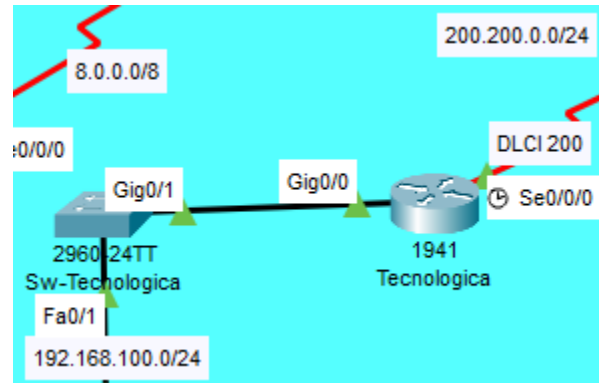


Figura 8. Router Tecnológica

```

hostname TECNOLOGICA
!
interface GigabitEthernet0/0
  ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
  no shutdown
!
interface Serial0/0/0
  ip address 200.200.0.2 255.255.255.0
  encapsulation frame-relay
  frame-relay interface-dlci 200
  no shutdown

```

!

- Sistemas:

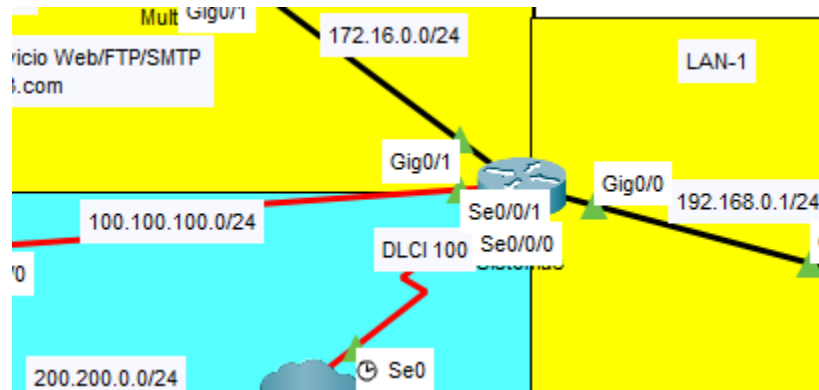


Figura 9. Router Sistemas

```

hostname SISTEMAS
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 172.16.0.1 255.255.255.0
 no shutdown
!
interface Serial0/0/0
 ip address 200.200.0.1 255.255.255.0
 encapsulation frame-relay
 frame-relay interface-dlci 100
 no shutdown
!
interface Serial0/0/1
 ip address 100.100.100.2 255.255.255.0
 no shutdown
!

```

Configuración de nubes

Las nubes deben ser configuradas para realizar las respectivas conexiones.

- Cloud0

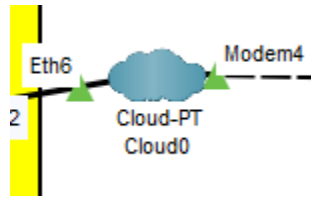


Figura 10. Cloud0

Se debe conectar Eth6 con Modem4. Para esto, se debe configurar la interfaz Ethernet6 para funcionar por DSL.

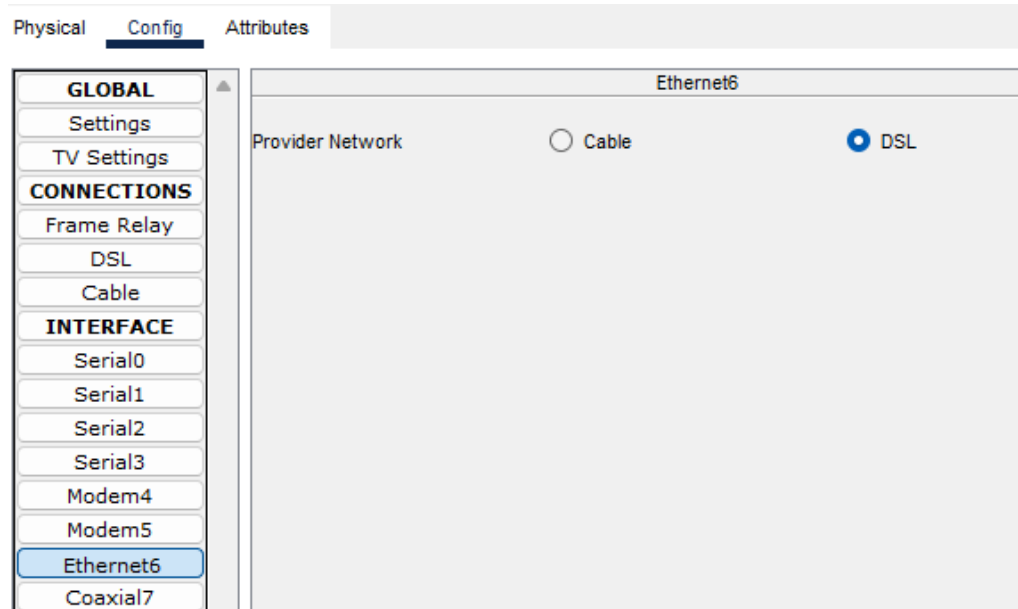


Figura 11. Configuración Ethernet6 DSL

Tras realizar el cambio en Ethernet6 debe configurarse la conexión en el apartado DSL.

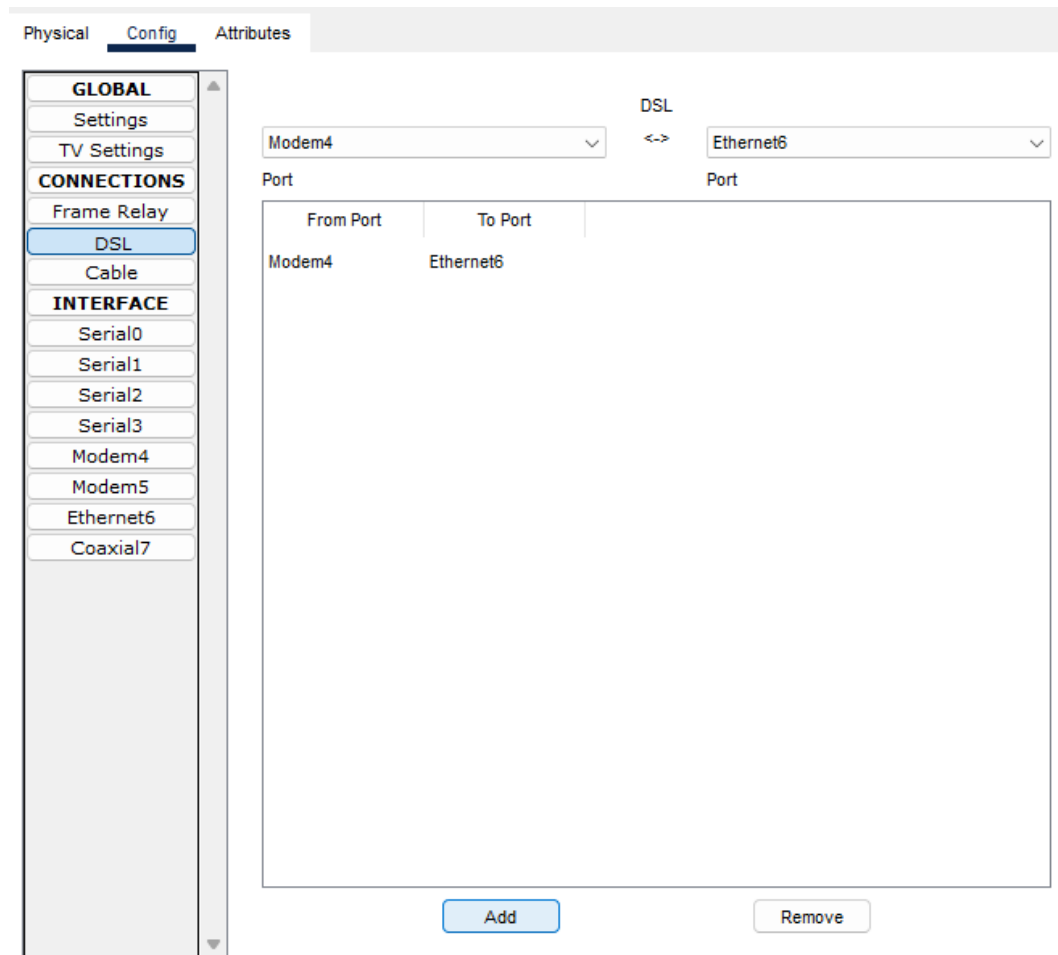


Figura 12. Configuración DSL

- ISP-CLARO:

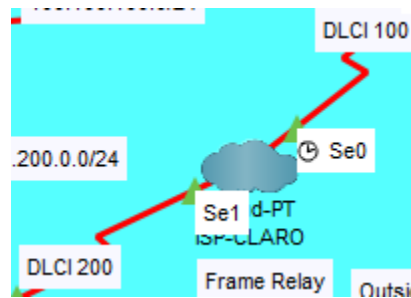


Figura 13. Cloud ISP-CLARO

Se debe conectar Se1 con Se0 utilizando Frame Relay. Cada interfaz debe configurarse por separado primero con esta tecnología y el puerto DLCI correspondiente configurado en la interfaz de cada enrutador.

Physical **Config** Attributes

GLOBAL
 Settings
 TV Settings
CONNECTIONS
 Frame Relay
 DSL
 Cable
INTERFACE
 Serial0
 Serial1
 Serial2
 Serial3
 Modem4
 Modem5
 Ethernet6
 Coaxial7

Frame Relay: Serial0

Port Status ☒ On

LMI Cisco

DLCI	Name
100	Sistemas

Add Remove

Figura 14. Frame Relay Serial0

Physical **Config** Attributes

GLOBAL
 Settings
 TV Settings
CONNECTIONS
 Frame Relay
 DSL
 Cable
INTERFACE
 Serial0
 Serial1
 Serial2
 Serial3
 Modem4
 Modem5
 Ethernet6
 Coaxial7

Frame Relay: Serial1

Port Status ☒ On

LMI Cisco

DLCI	Name
200	Tecnologica

Add Remove

Figura 15. Frame Relay Serial1

Tras la configuración de las interfaces seriales corresponde la configuración de la conexión en el apartado Frame Relay.

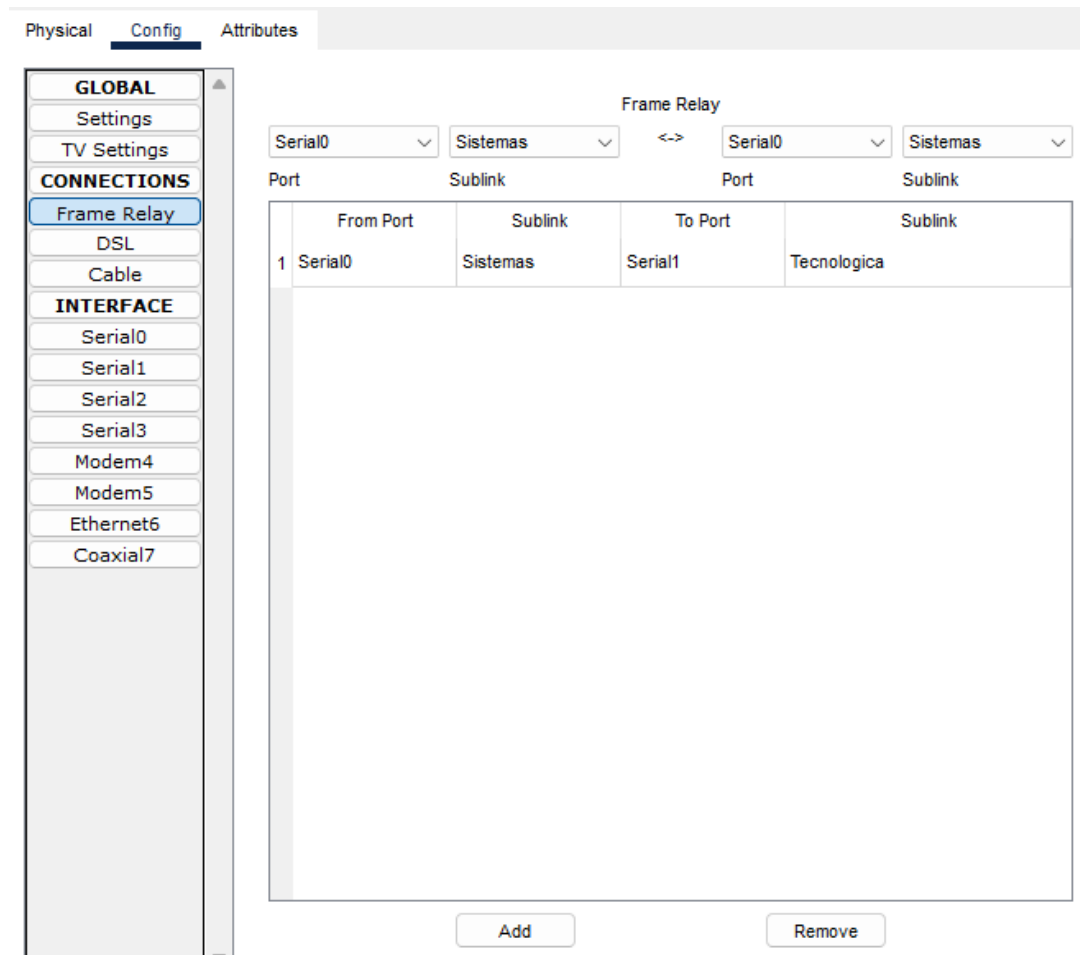


Figura 16. Conexión Frame Relay

Configuración de enrutamiento

En esta sección se asegura la interconexión de los enrutadores a lo largo de toda la red usando algún protocolo de enrutamiento. Se escogió el protocolo RIP por su fácil y rápida implementación.

- SUBA


```
route rip
  network 8.0.0.0
  network 10.10.10.0
  network 100.100.100.0
  !
```
- EXT


```
route rip
```

```

network 8.0.0.0
network 172.20.0.0
!

```

- TECNOLÓGICA

```

route rip
network 192.168.100.0
network 200.200.0.0
!

```

- CENTRAL

```

route rip
network 100.100.100.0
network 200.200.0.0
network 172.16.0.0
network 192.168.0.0
!

```

Configuración de traducción de direcciones

Para la traducción de direcciones se definen dos áreas: outside (en azul) e inside (en amarillo). La traducción de direcciones se configurará en Sistemas. A continuación se pueden apreciar cuáles redes e interfaces corresponden a outside e inside con respecto a Sistemas.

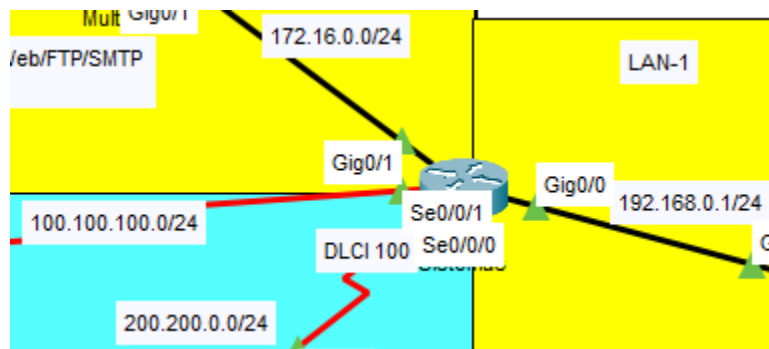


Figura 17. Router Sistemas

Primero se configuran las interfaces definiendo si pertenecen a inside u outside.

```

interface GigabitEthernet0/0
nat inside
!

```

```

interface GigabitEthernet0/1
  nat inside
!
interface Serial0/0/0
  nat outside
!
interface Serial0/0/1
  nat outside
!

```

Se requiere una traducción estática de direcciones para los servidores FTP-SMTP y DHCP-HTTP-DNS de sus direcciones 192.168.0.200 y 192.168.0.100, respectivamente a 200.200.0.200 y 200.200.0.100.

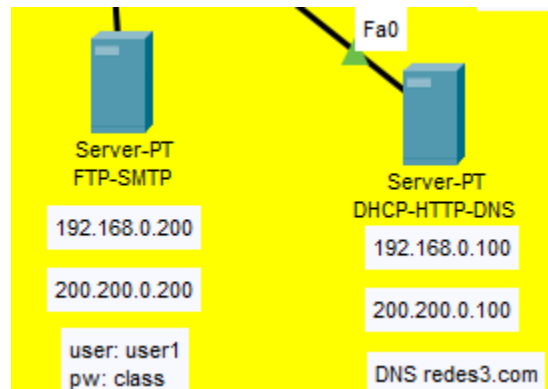


Figura 18. Servidores FTP-SMTP y DHCP-HTTP-DNS

En Sistemas se ingresa esta configuración:

```

ip nat inside source static 192.168.0.100 200.200.0.100
ip nat inside source static 192.168.0.200 200.200.0.200
!

```

Ahora se debe configurar una piscina de direcciones para los equipos con DHCP, así como una lista de acceso con sus posibles direcciones.

```

ip nat pool natpool1 200.200.0.10 200.200.0.90 netmask
255.255.255.0
ip access-list extended NATPOOL_ACL

```

```
10 permit ip 192.168.0.0 0.0.0.255 any
!  
ip nat inside source list NATPOOL_ACL pool natpool1  
!
```

Configuración de dispositivos finales

Servidores.

- FTP-SMTP:

The screenshot shows the 'IP Configuration' window with the 'Static' radio button selected. The fields are filled with the following values:

Field	Value
IPv4 Address	192.168.0.200
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.0.1
DNS Server	0.0.0.0

Figura 19. Configuración servidor FTP-SMTP

The screenshot shows the 'Services' configuration window. On the left, a list of services includes HTTP, DHCP, DHCPv6, TFTP, DNS, SYSLOG, AAA, NTP, EMAIL (highlighted), FTP, IoT, VM Management, and Radius EAP. The main area is titled 'EMAIL' and contains the following settings:

- SMTP Service:** ON (selected), OFF
- POP3 Service:** ON (selected), OFF
- Domain Name:** correo.redes3.com
- User Setup:** A list of users (user1, Gaona, Garcia, PC0, PC1, Alonso, Paulo) and a 'Change Password' button.

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

Configure Mail

User Information

Your Name:

Email Address:

Server Information

Incoming Mail Server:

Outgoing Mail Server:

Logon Information

User Name:

Password:

Save Remove Clear Reset

- DHCP-HTTP-DNS:

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address:

Subnet Mask:

Default Gateway:

DNS Server:

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

HTTP

DHCP

DHCPv6

TFTP

DNS

SYSLOG

AAA

NTP

EMAIL

FTP

IoT

VM Management

Radius EAP

DHCP

Interface: Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name:

Default Gateway:

DNS Server:

Start IP Address:

Subnet Mask:

Maximum Number of Users:

TFTP Server:

WLC Address:

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0	0.0.0.0	0.0.0.0
central	192.168.0.1	192.168.0.100	192.168.0.10	255.255.255.0	80	0.0.0.0	0.0.0.0

Figura 20. Configuración DHCP

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

HTTP
DHCP
DHCPv6
TFTP
DNS
SYSLOG
AAA
NTP
EMAIL
FTP
IoT
VM Management
Radius EAP

HTTP

HTTP ☒ On ☐ Off

HTTPS ☒ On ☐ Off

File Manager

	File Name	Edit	Delete
1	copyrights.html	(edit)	(delete)
2	cscoptlogo177x111.jpg		(delete)
3	helloworld.html	(edit)	(delete)
4	image.html	(edit)	(delete)
5	index.html	(edit)	(delete)

Figura 21. Configuración HTTP

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

HTTP
DHCP
DHCPv6
TFTP
DNS
SYSLOG
AAA
NTP
EMAIL
FTP
IoT
VM Management
Radius EAP

DNS

DNS Service ☒ On ☐ Off

Resource Records

Name Type

Address

No.	Name	Type	Detail
0	correo.redes3.com	A Record	200.200.0.200
1	redes3.com	A Record	200.200.0.100

Figura 22. Configuración DNS

- DHCP-ETB:

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

☐ DHCP
☒ Static

IPv4 Address
Subnet Mask
Default Gateway
DNS Server

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

- HTTP
- DHCP**
- DHCPv6
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 172.16.0.1

DNS Server: 192.168.0.100

Start IP Address: 172 16 0 101

Subnet Mask: 255 255 0 0

Maximum Number of Users: 65000

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	172.16.0.1	192.168.0.100	172.16.0.101	255.255.0.0	65000	0.0.0.0	0.0.0.0

Figura 23. Configuración servidor DHCP-ETB

Computadores.

- PC1-Gaona:

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration X

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 172.20.0.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 172.20.0.1

DNS Server: 200.200.0.100

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Configure Mail X

User Information

Your Name: Gaona

Email Address: gaona@correo.redes3.com

Server Information

Incoming Mail Server: correo.redes3.com

Outgoing Mail Server: correo.redes3.com

Logon Information

User Name: Gaona

Password:

Save Remove Clear Reset

Figura 24. Configuración PC1-Gaona

- PC2-García:

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration X

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 10.10.10.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 10.10.10.1

DNS Server: 200.200.0.100

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Configure Mail X

User Information

Your Name: Garcia

Email Address: garcia@correo.redes3.com

Server Information

Incoming Mail Server: correo.redes3.com

Outgoing Mail Server: correo.redes3.com

Logon Information

User Name: Garcia

Password:

Save Remove Clear Reset

Figura 25. Configuración PC2-García

- PC0:

The figure consists of two screenshots of a network configuration interface, likely from a Packet Tracer simulation.

Top Screenshot: IP Configuration

- Interface: FastEthernet0
- IP Configuration:
 - ☐ DHCP
 - ☒ Static
 - IPv4 Address: 192.168.100.10
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
 - Default Gateway: 192.168.100.1
 - DNS Server: 200.200.0.100

Bottom Screenshot: Configure Mail

- User Information:
 - Your Name: PC0
 - Email Address: PC0@correo.redes3.com
- Server Information:
 - Incoming Mail Server: correo.redes3.com
 - Outgoing Mail Server: correo.redes3.com
- Logon Information:
 - User Name: PC0
 - Password: •••••
- Buttons: Save, Remove, Clear, Reset

Figura 26. Configuración PC0

- PC1:

The screenshot shows the IP Configuration window for PC1.

- Interface: FastEthernet0
- IP Configuration:
 - ☐ DHCP
 - ☒ Static
 - IPv4 Address: 172.16.0.100
 - Subnet Mask: 255.255.0.0
 - Default Gateway: 172.16.0.1
 - DNS Server: 0.0.0.0

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Configure Mail [X]

User Information

Your Name: PC1

Email Address: PC1@correo.redes3.com

Server Information

Incoming Mail Server: 192.168.0.200

Outgoing Mail Server: 192.168.0.200

Logon Information

User Name: PC1

Password:

Save Remove Clear Reset

Figura 27. Configuración PC1

- PC4-Paulo:

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static

IPv4 Address: 192.168.0.11

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.0.1

DNS Server: 192.168.0.100

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Configure Mail [X]

User Information

Your Name: Paulo

Email Address: Paulo@correo.redes3.com

Server Information

Incoming Mail Server: 192.168.0.200

Outgoing Mail Server: 192.168.0.200

Logon Information

User Name: Paulo

Password:

Save Remove Clear Reset

Figura 28. Configuración PC4-Paulo

- PC5-Alonso:

Physical

Config

Desktop

Programming

Attributes

IP Configuration

InterfaceFastEthernet0

IP Configuration

☒ DHCP

☐ Static

IPv4 Address192.168.0.10

Subnet Mask255.255.255.0

Default Gateway192.168.0.1

DNS Server192.168.0.100

Physical

Config

Desktop

Programming

Attributes

Configure Mail

User Information

Your Name:Alonso

Email AddressAlonso@correo.redes3.com

Server Information

Incoming Mail Server192.168.0.200

Outgoing Mail Server192.168.0.200

Logon Information

User Name:Alonso

Password:.....

Save

Remove

Clear

Reset

Figura 29. Configuración PC5-Alonso

ANALISIS DE RESULTADOS

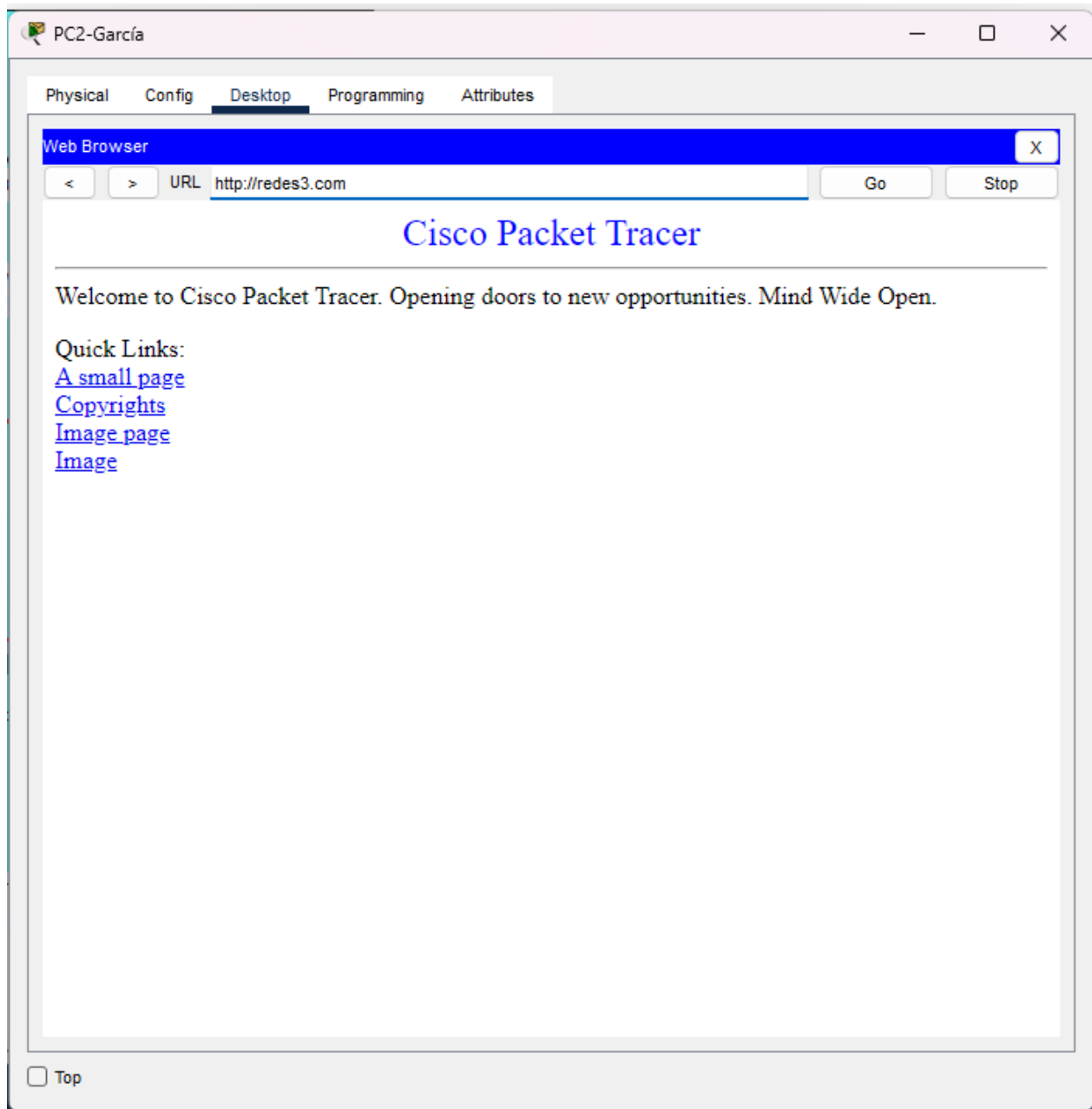


Figura 30. Comprobación de funcionamiento DNS y HTTP en PC2-García.

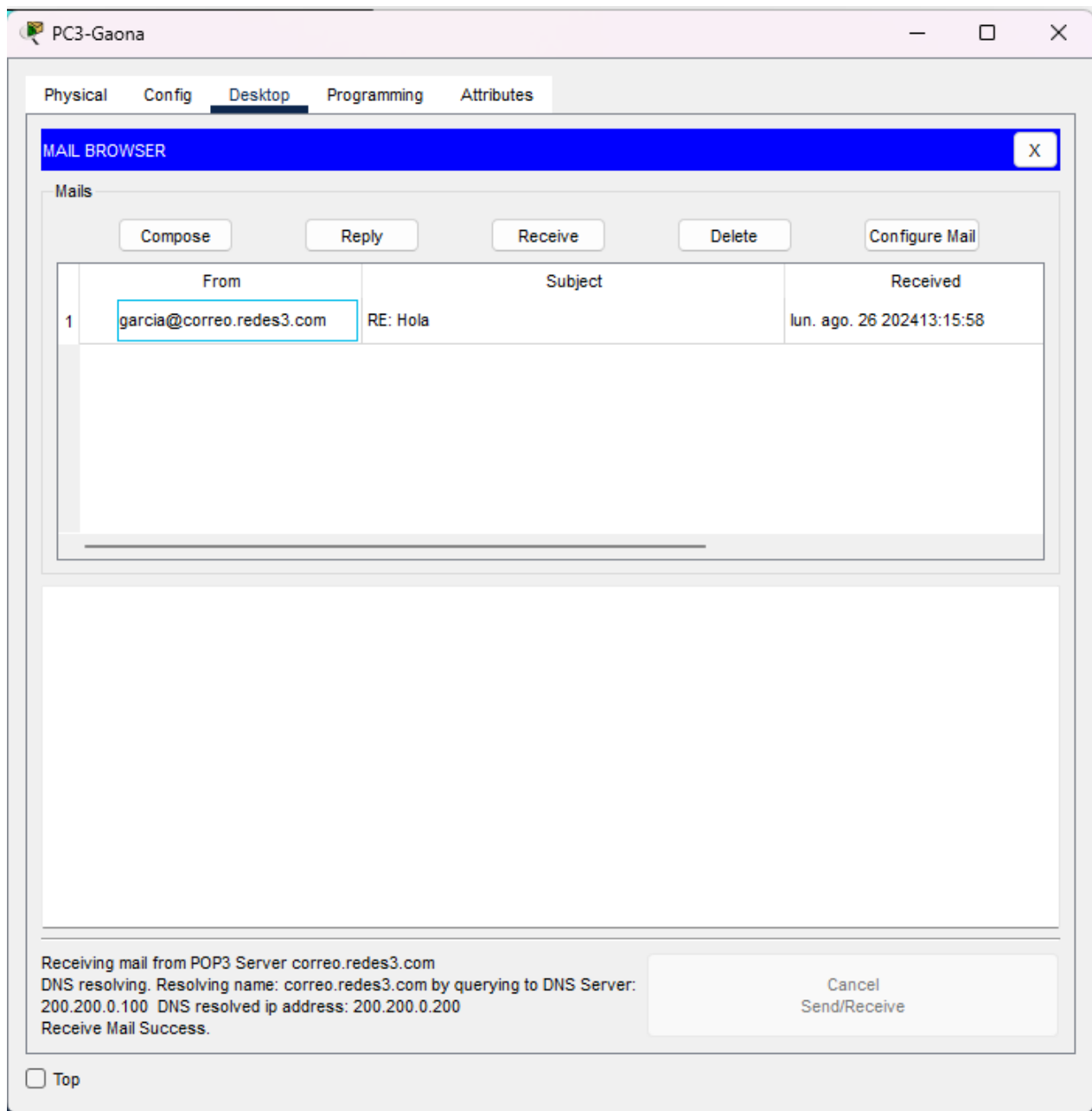


Figura 31. Comprobación de funcionamiento DNS, SMTP y POP3 en PC3-Gaona.

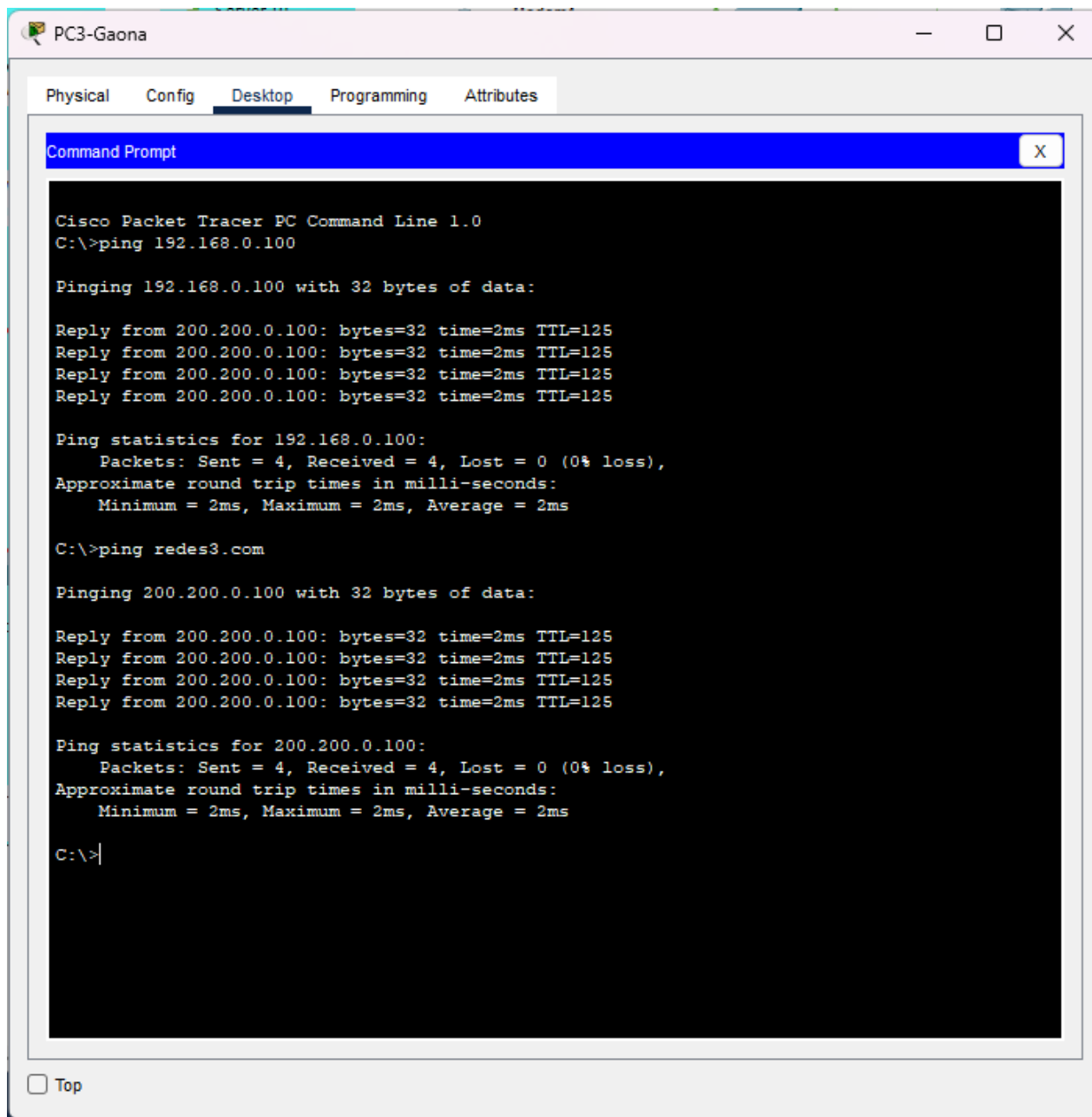


Figura 32. Comprobación de acceso a direcciones privadas en PC3-Gaona.

Para garantizar la seguridad y el aislamiento adecuado entre las redes inside y outside, es crucial implementar un cortafuegos que evite que los equipos en outside accedan a los equipos en inside a través de direcciones IP privadas. Aunque estos dispositivos pueden utilizar las IP públicas para establecer conexión, la ausencia de un mecanismo de protección expone las IP privadas a accesos no autorizados, lo que representa un riesgo significativo. En paralelo, dentro de la topología de red, los equipos en la red de ETB tienen la capacidad de comunicarse con el resto de la infraestructura, pero el proveedor ISP-ETB bloquea el envío de

mensajes directos entre dispositivos, limitando así la interconexión directa y protegiendo la red interna.

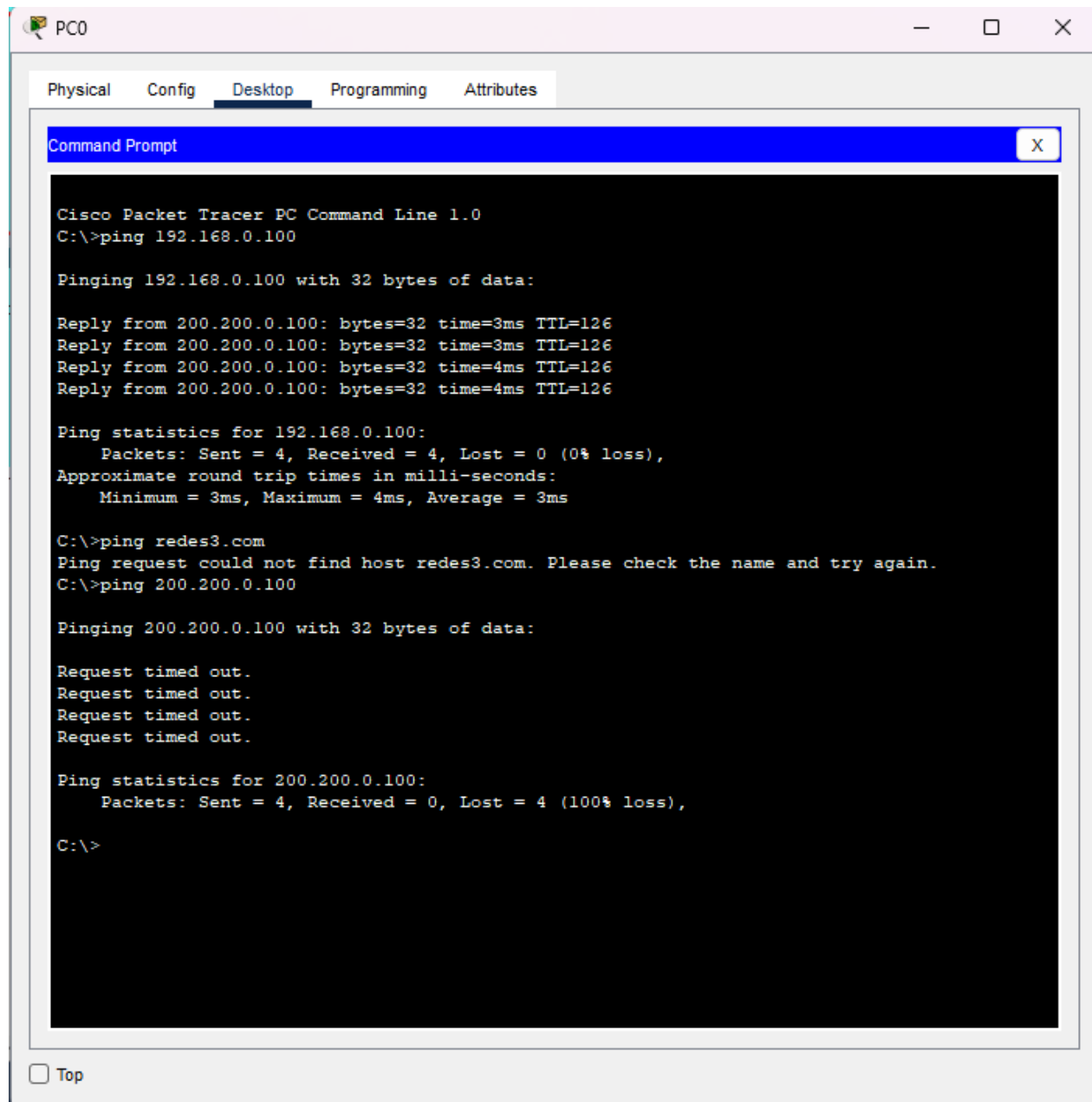


Figura 33. Comprobación de mal funcionamiento en traducción de direcciones a través de Frame Relay.

Por otro lado, la nube ISP-CLARO introduce problemas en la simulación, particularmente en la traducción de direcciones de los servidores FTP-SMTP y DHCP-HTTP-DNS al comunicarse con PC0. Este inconveniente se manifiesta en la desaparición de mensajes al llegar Electrónica sin ninguna explicación cuando se utiliza encapsulamiento por Frame Relay. Sin embargo, al sustituir la nube por

una conexión directa y desactivar dicho encapsulamiento en los enrutadores de Tecnológica y Sistemas, se logra eliminar el problema, lo que permite el funcionamiento correcto de la simulación. Otra solución alterna es cambiar la red sobre la que se proyectan las direcciones en inside por una que no esté relacionada a la red sobre la que funciona Frame Relay.

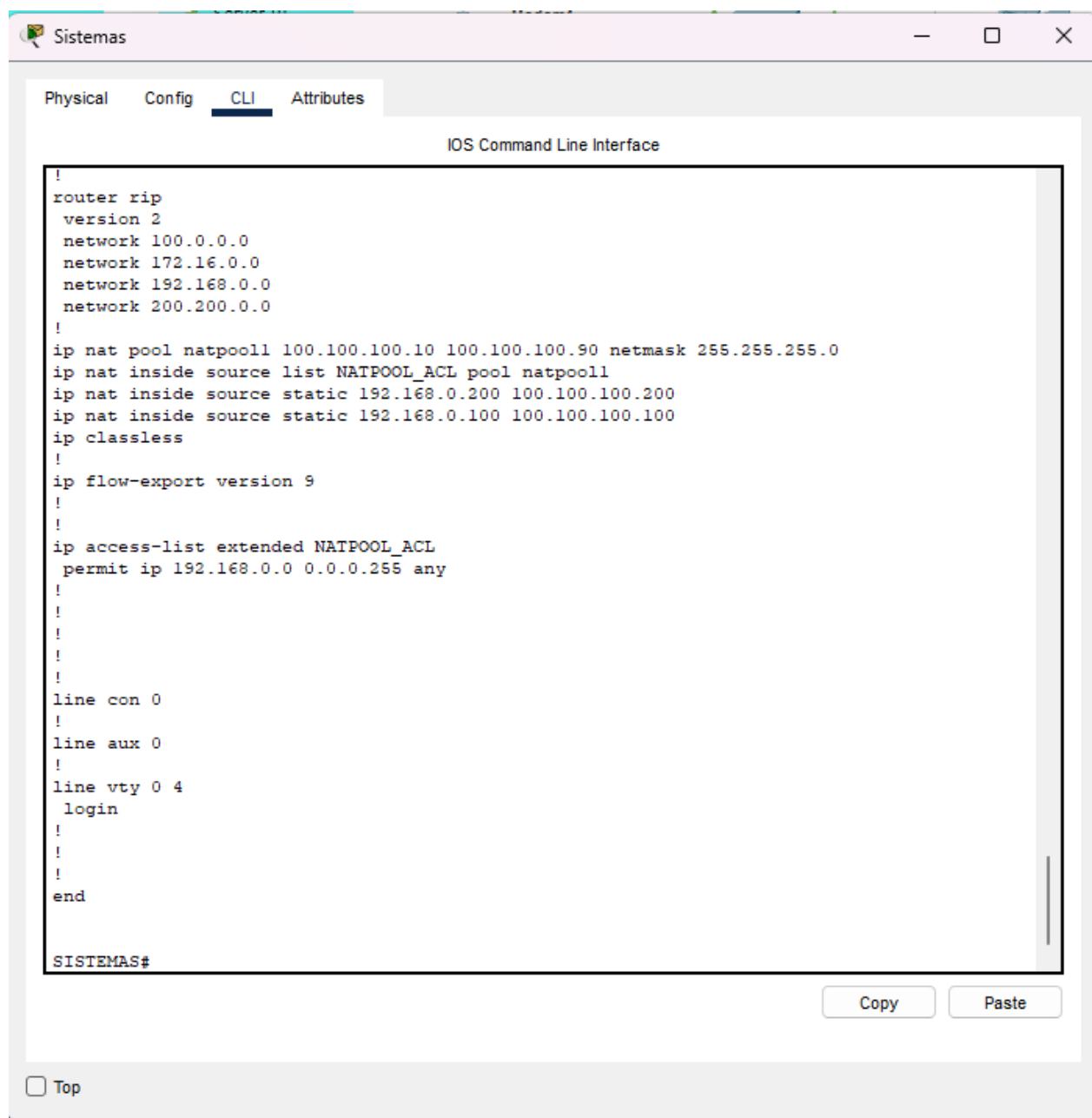


Figura 34. Nueva configuración de traducción de direcciones en Sistemas.

DHCP-HTTP-DNS

Physical

Config

Services

Desktop

Programming

Attributes

SERVICES

HTTP

DHCP

DHCPv6

TFTP

DNS

SYSLOG

AAA

NTP

EMAIL

FTP

IoT

VM Management

Radius EAP

DNS

DNS Service

On

Off

Resource Records

Name

correo.redes3.com

Type

A Record

Address

100.100.100.200

Add

Save

Remove

No.	Name	Type	Detail
0	correo.redes3.com	A Record	100.100.100.200
1	redes3.com	A Record	100.100.100.100

DNS Cache

Top

Figura 35. Nueva configuración de servicio DNS en DHCP-HTTP-DNS.

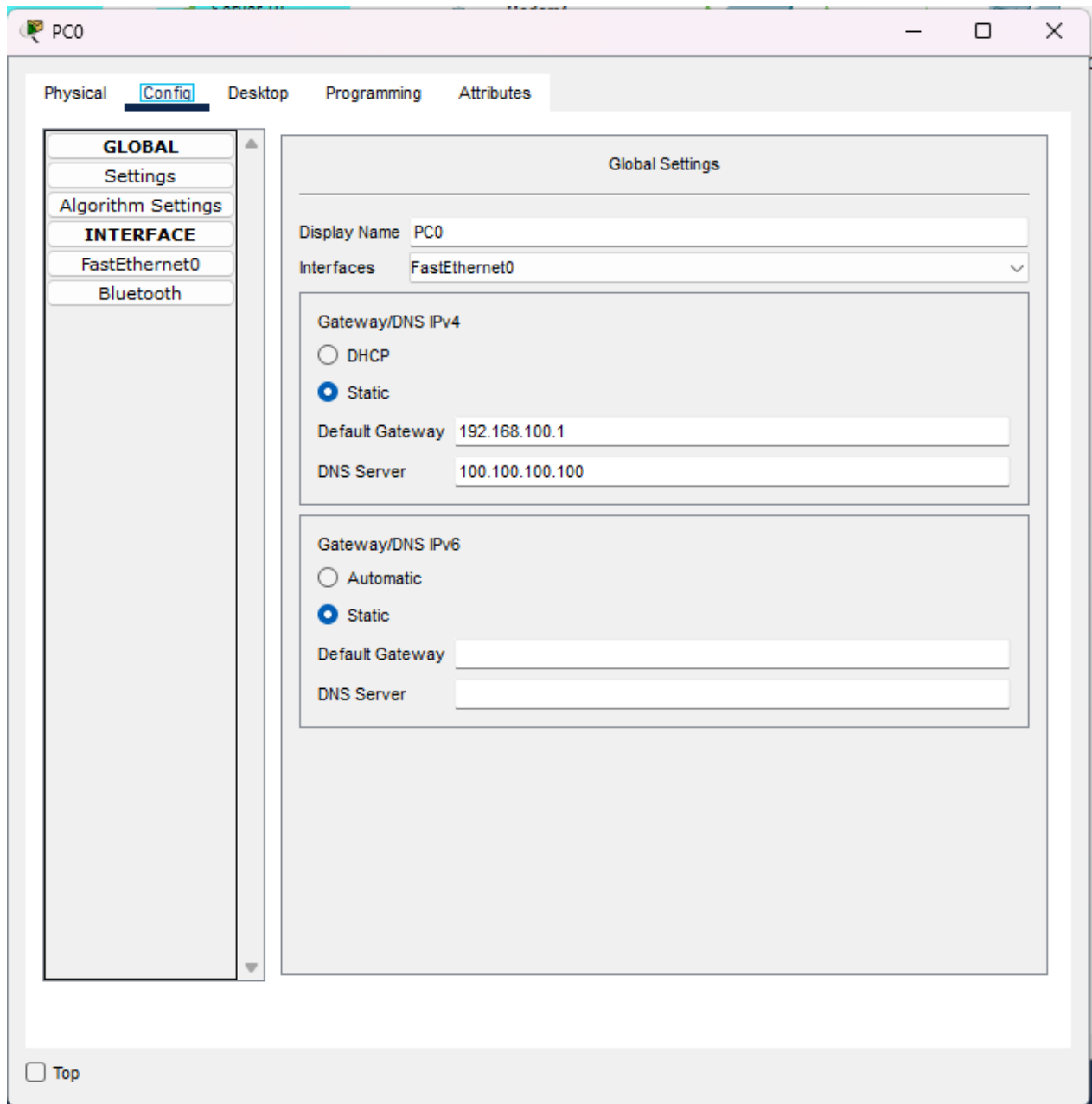


Figura 36. Nueva configuración de DNS en PC0.

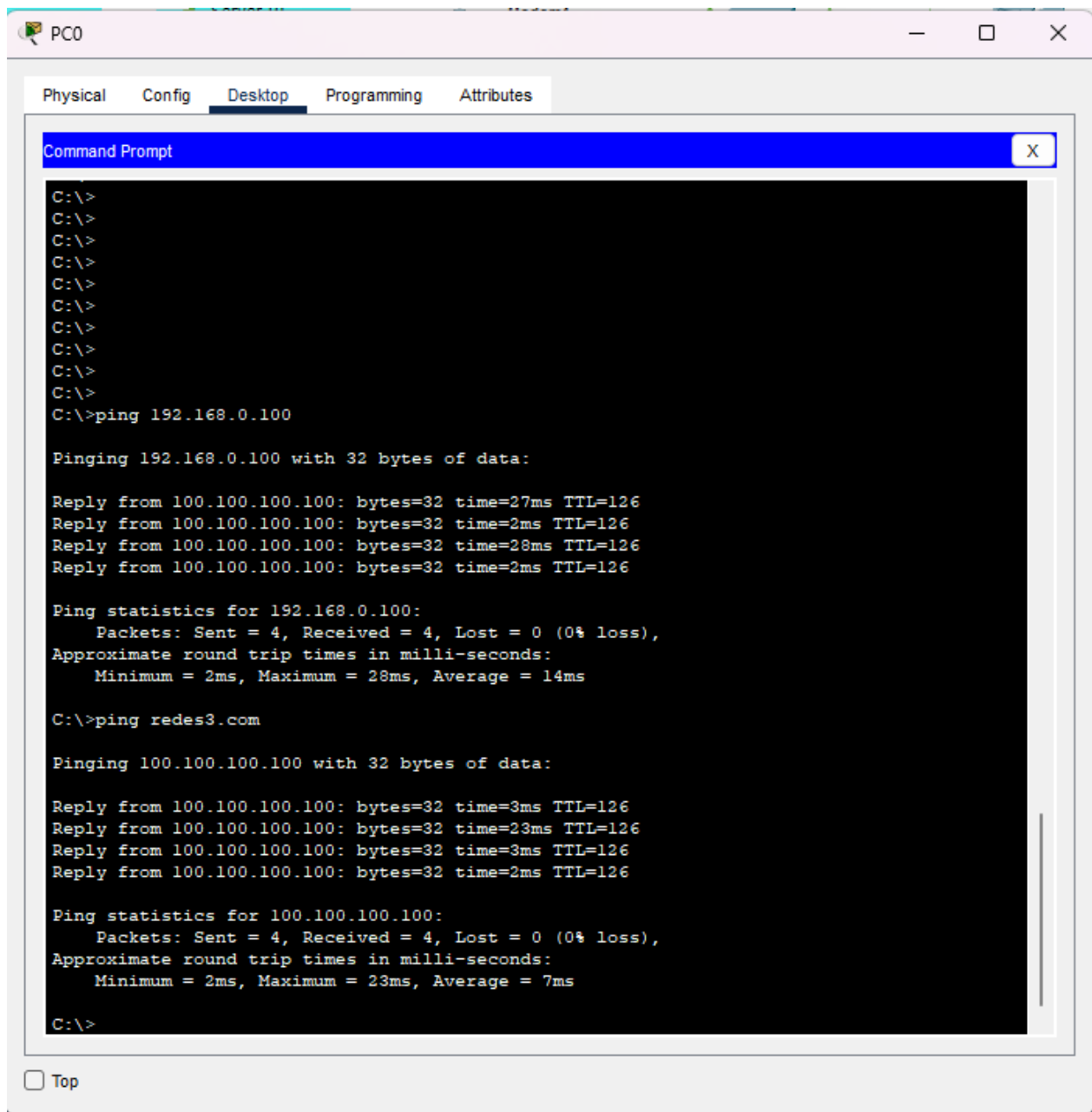


Figura 37. Comprobación de correcto funcionamiento en traducción de direcciones a través de Frame Relay.

CONCLUSIONES

- Es recomendable configurar los protocolos de red uno a uno en cada equipo para mantener un control claro sobre los servicios implementados, lo que facilita la detección y resolución de problemas.
- La programación de direcciones privadas en el servidor DNS genera problemas en los servicios SMTP y POP3, lo que sugiere que, para evitar interrupciones en estos servicios, es preferible no utilizar el servidor DNS en la red interior.
- La implementación de un cortafuegos es esencial para evitar accesos no autorizados a través de direcciones IP privadas, lo que reduce el riesgo de intrusiones en la red interna.
- El bloqueo de mensajes directos entre dispositivos en la red de ETB por parte del ISP-ETB protege la red interna, pero también limita la interconexión directa, lo que puede requerir ajustes en la topología para balancear seguridad y funcionalidad.
- Es necesario realizar más investigaciones y pruebas sobre la configuración de encapsulamiento y conexiones directas, particularmente en escenarios donde se utiliza Frame Relay, para entender mejor cómo estas configuraciones impactan la traducción de direcciones y la estabilidad de los servicios de red.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Zona DMZ: zona segura, a salvo de intrusos. tecnozero Soluciones Informaticas.
<https://www.tecnozero.com/blog/zona-dmz-zona-segura-contraintrusos/>

[2] Qué es Frame Relay y cómo funciona. CCNA desde Cero. <https://ccnadesdecero.es/frame-relay/>

[3] ¿Qué significa el protocolo de transferencia de archivos? Fortinet.
<https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/file-transfer-protocol-ftp-meaning>

[4] SMTP: Guía completa sobre cómo funciona y configuración. Hostinet.
<https://www.hostinet.com/formacion/correo-electronico/que-es-smtp/>

[5] Qué es Routing Information Protocol (RIP) y cómo funciona? CCNA desde Cero [online].
Available: <https://ccnadesdecero.es/routing-information-protocol-rip/>