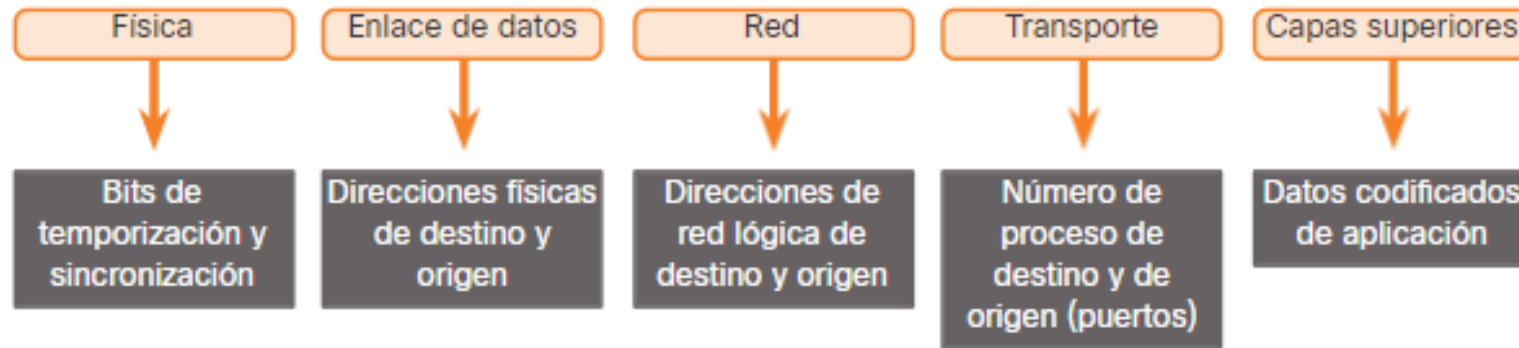


# Unidad 1 – Direccionamiento IP

Juan Manuel Hurtado Angulo. MsC  
Programa de Ingeniería de sistemas

Fuente:  
Diplomado CCNAv7-ITN  
Cisco Networking Academy

# Direcciones



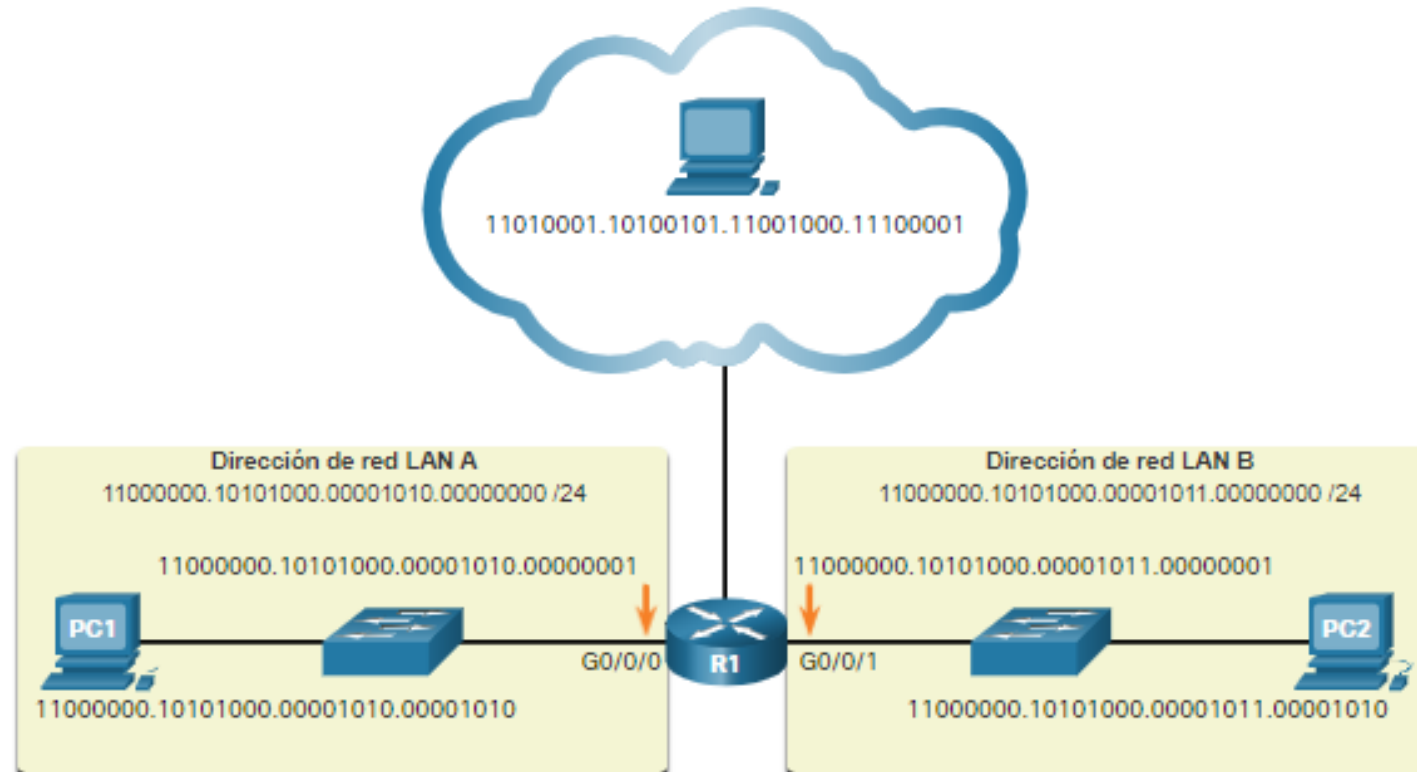
**Direcciones de origen y de destino de la capa de red:** son responsables de enviar el paquete IP desde el dispositivo de origen hasta el dispositivo final, ya sea en la misma red o a una red remota.

**Direcciones de origen y de destino de la capa de enlace de datos:** son responsables de enviar la trama de enlace de datos desde una tarjeta de interfaz de red (NIC) a otra en la misma red.

# Direcciones binarias e IP V4

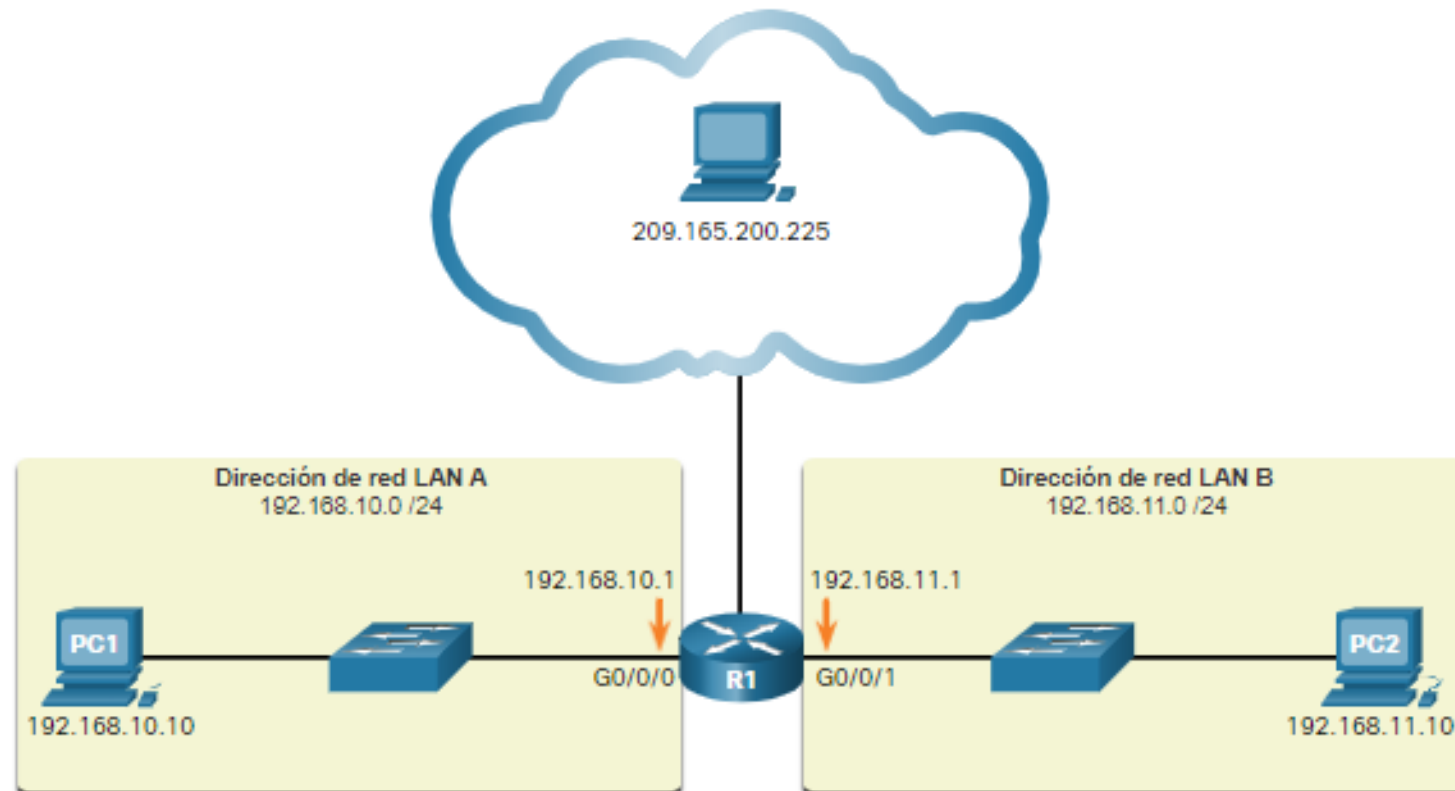
Las direcciones IPv4 comienzan como binarias, una serie de solo 1 y 0. Estos son difíciles de administrar, por lo que los administradores de red deben convertirlos a decimales.

Binario es un sistema de numeración que consta de los dígitos 0 y 1 llamados bits. En contraste, el sistema de numeración decimal consta de 10 dígitos que consisten en los dígitos desde el 0 al 9



# Direcciones binarias e IP V4

Binario funciona bien con hosts y dispositivos de red. Sin embargo, es muy difícil para los humanos trabajar con ellos. Para facilitar el uso por parte de las personas, las direcciones IPv4 se expresan comúnmente en notación decimal con puntos. A la PC1 se le asigna la dirección IPv4 192.168.10.10, y su dirección de puerta de enlace predeterminada es 192.168.10.1



# Notación de posición binaria

El término "notación de posición" significa que un dígito representa diferentes valores según la "posición" que el dígito ocupa en la secuencia de números. Ya conoce el sistema de numeración más común, el sistema de notación decimal (de base 10).

| Radix                | 10       | 10       | 10       | 10       |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| Posición en número   | 3        | 2        | 1        | 0        |
| Cálculo              | $(10^3)$ | $(10^2)$ | $(10^1)$ | $(10^0)$ |
| Valor de la posición | 1000     | 100      | 10       | 1        |

|                       | Millares | Centenas | Decenas | Unidades |
|-----------------------|----------|----------|---------|----------|
| Valor de posición     | 1000     | 100      | 10      | 1        |
| Número decimal (1234) | 1        | 2        | 3       | 4        |
| Cálculo               | 1 x 1000 | 2 x 100  | 3 x 10  | 4 x 1    |
| Add them up...        | 1000     | + 200    | + 30    | + 4      |
| Resultado             | 1,234    |          |         |          |

# Notación de posición binaria

En el sistema de notación binaria (de base 2).

|                      |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Radix                | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       | 2       |
| Posición en número   | 7       | 6       | 5       | 4       | 3       | 2       | 1       | 0       |
| Cálculo              | $(2^7)$ | $(2^6)$ | $(2^5)$ | $(2^4)$ | $(2^3)$ | $(2^2)$ | $(2^1)$ | $(2^0)$ |
| Valor de la posición | 128     | 64      | 32      | 16      | 8       | 4       | 2       | 1       |

|                           |         |        |        |        |       |       |       |       |
|---------------------------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Valor de posición         | 128     | 64     | 32     | 16     | 8     | 4     | 2     | 1     |
| Número binario (11000000) | 1       | 1      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Cálculo                   | 1 x 128 | 1 x 64 | 0 x 32 | 0 x 16 | 0 x 8 | 0 x 4 | 0 x 2 | 0 x 1 |
| Añádanlos..               | 128     | + 64   | +0     | + 0    | + 0   | + 0   | + 0   | + 0   |
| Resultado                 | 192     |        |        |        |       |       |       |       |

El ejemplo en la tabla ilustra cómo un número binario 11000000 corresponde al número 192.

# Notación de posición binaria

1. ¿Cuál es el binario equivalente a la dirección IP 192.168.11.10?

- ☐ 11000000.11000000.00001011.00001010
- ☐ 11000000.10101000.00001011.00001010
- ☐ 11000000.10101000.00001010.00001011
- ☐ 11000000.10101000.00001011.00010010

2. ¿Cuál de los siguientes es el binario equivalente a la dirección IP 172.16.31.30?

- ☐ 11000000.00010000.00011111.00011110
- ☐ 10101000.00010000.00011111.00011110
- ☐ 10101100.00010000.00011110.00011110
- ☐ 10101100.00010000.00011111.00011110

# Convertir binario a decimal

Suponga que **11000000**.10101000.00001011.00001010 es la dirección IPv4 binaria de un host. Para convertir la dirección binaria a decimal, comience con el primer octeto, como se muestra en la tabla. Introduzca el número binario de 8 bits en el valor de posición de la fila 1 y, después, calcule para producir el número decimal 192. Este número entra en el primer octeto de la notación decimal punteada.

[illegible]

# Convertir binario a decimal

Convertir el segundo octeto de 10101000. El valor decimal resultante es 168 y entra en el segundo octeto.

[illegible]

# Convertir binario a decimal

## Convertir el tercer octeto de 00001011

[illegible]

# Convertir binario a decimal

Convertir el cuarto octeto de 00001010 como se muestra en la tabla. Esto completa la dirección IP y produce 192.168.11.10.

[illegible]

# Convertir binario a decimal

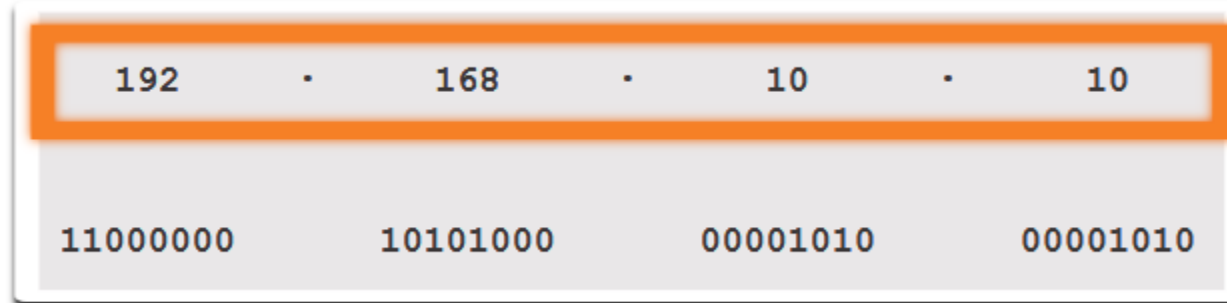
Actividad: Juego binario

Deberá iniciar sesión en cisco.com para utilizar este enlace.  
Será necesario crear una cuenta si aún no tiene una.

<https://learningcontent.cisco.com/games/binary/index.html>

# Direcciones IP V4

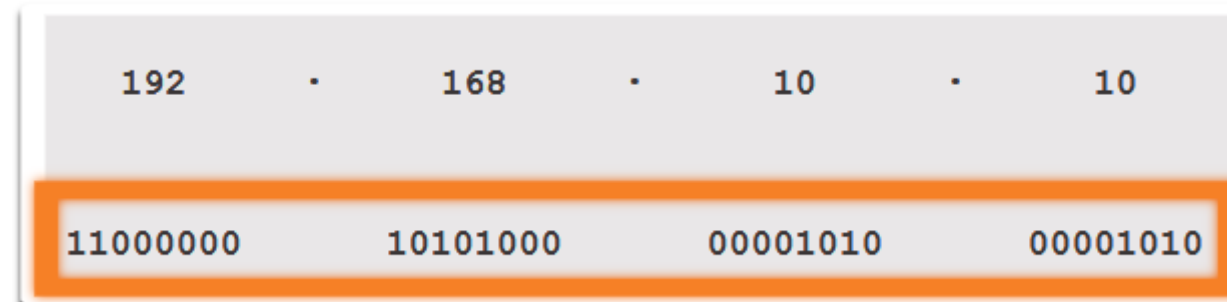
192.168.10.10  
Es una dirección  
IP asignada a  
una  
computadora.



Dirección en  
formato decimal  
punteado

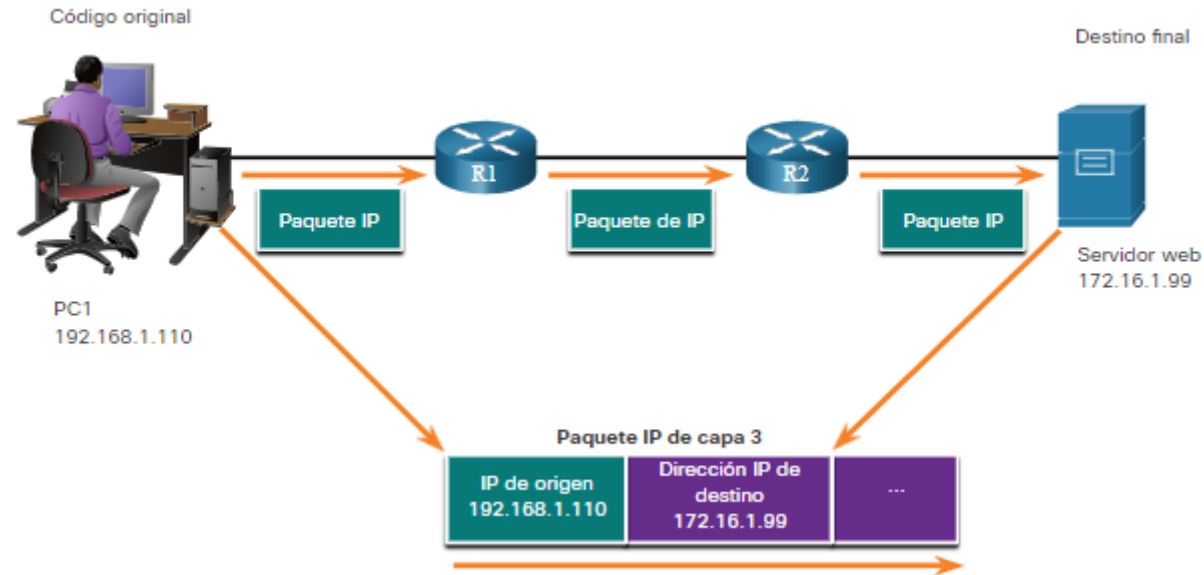


Octetos



Dirección de 32  
bits

# Dirección lógica de capa 3



Los paquetes IP contienen dos direcciones IP:

**Dirección IP de origen:** la dirección IP del dispositivo emisor, la fuente de origen del paquete..

**Dirección IP de destino:** la dirección IP del dispositivo receptor, es decir, el destino final del paquete..

# Dirección lógica de capa 3

Las direcciones de la capa de red, o direcciones IP, indican el origen y el destino final. Esto es cierto si el origen y el destino están en la misma red IP o redes IP diferentes.

Un paquete IP contiene dos partes:

- **Porción de red (IPv4) o Prefijo (IPv6):** la sección más a la izquierda de la dirección que indica la red de la que es miembro la dirección IP. Todos los dispositivos de la misma red tienen la misma porción de red de la dirección.
- **Porción de host (IPv4) o ID de interfaz (IPv6):** la parte restante de la dirección que identifica un dispositivo específico de la red. La sección de host es única para cada dispositivo o interfaz en la red.

**Nota:** La máscara de subred (IPv4) o la longitud del prefijo (IPv6) se utiliza para identificar la porción de red de una dirección IP de la porción del host.

# Redes con clase

Existen cinco tipos que reciben los nombres de clase A, B, C, D y E. Las dos últimas son de tipo experimental y no se utilizan en la práctica

| Red    | Red    | Host   | Host   |
|--------|--------|--------|--------|
| 1 byte | 1 byte | 1 byte | 1 byte |
| 172    | 18     | 135    | 201    |

# Redes con clase A

El primer octeto; si vale entre 0 y 126 será de esta clase (el 127 no se incluye porque se ha reservado como dirección especial).

Rango  
0.0.0.0  
126.255.255.255

Se utilizan 7 bits; permite  $2^7 = 128$  redes potenciales.

Se pueden conectar  $2^{24} = 16.777.216$  equipos a cada una las redes.

## Clase A

Las direcciones de clase A contienen 8 bits para direccionar la parte de red y 24 bits para direccionar la parte de host. Además, el primer bit de la dirección de red siempre ha de valer 0.

| Núm. de bits | 1 | 7   | 24   |      |      |
|--------------|---|-----|------|------|------|
| Clase A      | 0 | Red | Host | Host | Host |

# Redes con clase B

El primer octeto; si vale entre 128 y 191 la IP será de esta clase.

Rango:  
128.0.0.1  
191.255.255.255

## Clase B

Las direcciones de clase B contienen 16 bits para la parte de red y 16 bits para la parte de host. Además, los dos primeros bits de la dirección de red siempre tienen que valer 10.

Actualmente, se asignan direcciones de clase B a universidades y grandes compañías que, por el agotamiento de direcciones IP, ya no tienen acceso a una dirección de clase A. Google, por ejemplo, tiene una dirección de clase B.

| Núm. de bits | 2  | 14  | 16  |      |      |
|--------------|----|-----|-----|------|------|
| Clase B      | 10 | Red | Red | Host | Host |

Se utilizan 14 bits, permite  $2^{14} = 16.384$  redes potenciales.

Se pueden conectar  $2^{16} = 65.536$  equipos a cada una las redes.

# Redes con clase C

El primer octeto; si vale entre 192 y 223 la IP será de esta clase.

Rango:  
192.0.0.0  
223.255.255.255

## Clase C

Las direcciones de clase C contienen 24 bits para la parte de red y 8 bits para la parte de host. Además, los tres primeros bits de la dirección de red siempre tienen que valer 110.

| Núm. de bits | 3   | 21  | 8    |
|--------------|-----|-----|------|
| Clase C      | 110 | Red | Host |

Se utilizan 21 bits; permite  $2^{21} = 2.097.152$  redes potenciales.

Se pueden conectar  $2^8 = 256$  equipos a cada una las redes.

# Mascara de subred

La máscara de subred tiene como función principal separar la parte de red de la de host de una dirección IP. Para ello, dispone de un formato de 32 bits con la parte de red colocada a 1 y la parte de host colocada a 0.

Un ejemplo de máscara de subred válida sería el siguiente:

11111111.11111111.11110000.00000000

O lo que es lo mismo: 255.255.240.0.

Podemos ver que, en este ejemplo, se utilizan 20 bits para la parte de red y 12 bits para la parte de host, lo que nos da los  $2^{12} - 2 = 4.094$  dispositivos a direccionar.

A: 11111111 000000000000000000000000

B: 1111111111111111 0000000000000000

C: 111111111111111111111111 00000000

# Operación lógica AND

Por ejemplo, en la dirección 195.117.59.33 tendríamos:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 11000011 | 01110101 | 00111011 | 00100001 |
| 195      | 117      | 59       | 33       |

Su máscara de subred sería la siguiente:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 11111111 | 11111111 | 11110000 | 00000000 |
| 255      | 255      | 240      | 0        |

La operación AND sería la siguiente:

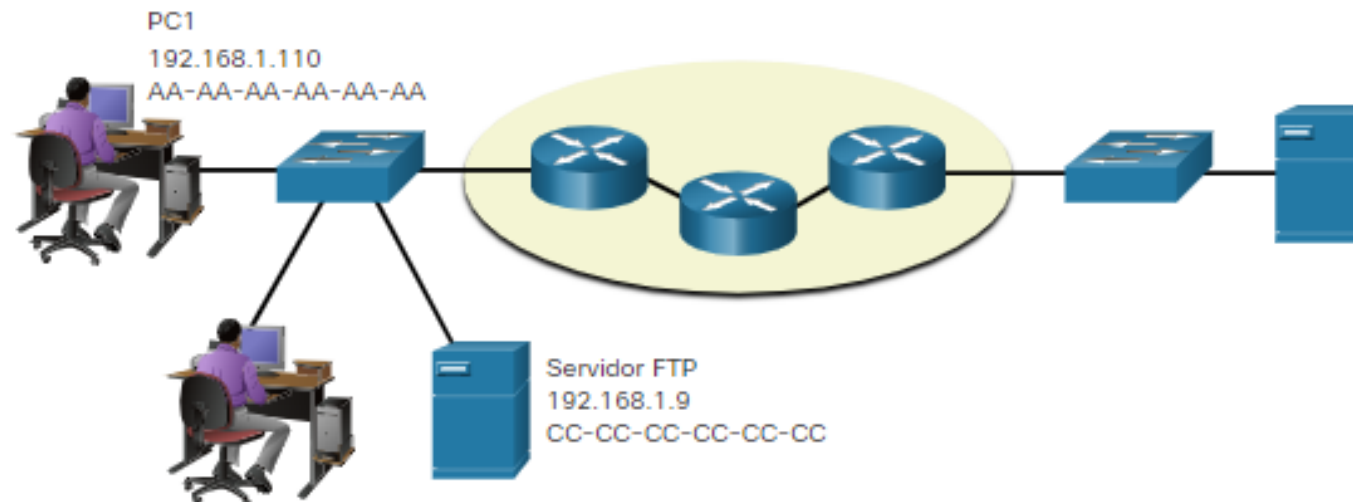
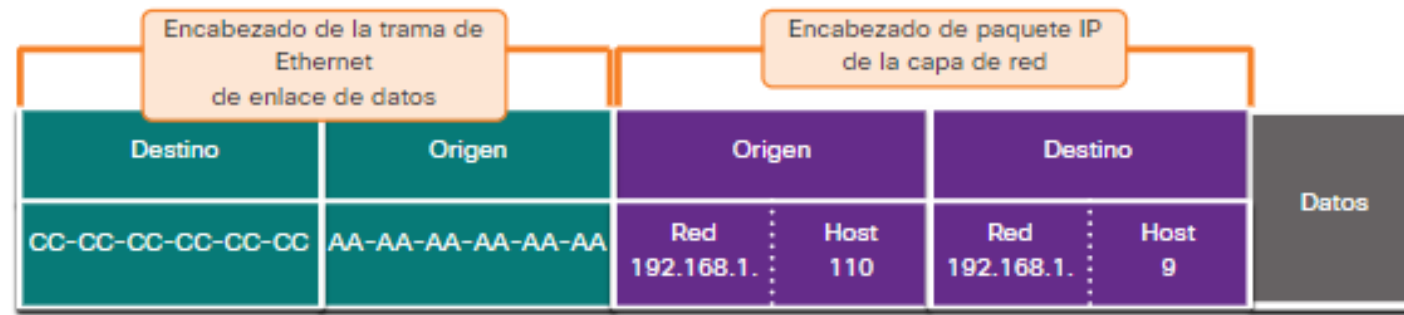
|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 11000011 | 01110101 | 00111011 | 00100001 |
| 11111111 | 11111111 | 11110000 | 00000000 |
| 11000011 | 01110101 | 00110000 | 00000000 |
| 195      | 117      | 48       | 0        |

Por tanto, en la dirección IP del ejemplo, la parte de red y, a su vez, la dirección de red será 195.117.48.0.

# Dispositivos en la misma red

Dirección IPv4 de origen: - la dirección IPv4 del dispositivo emisor, es decir, el equipo cliente PC1: 192.168.1.110.

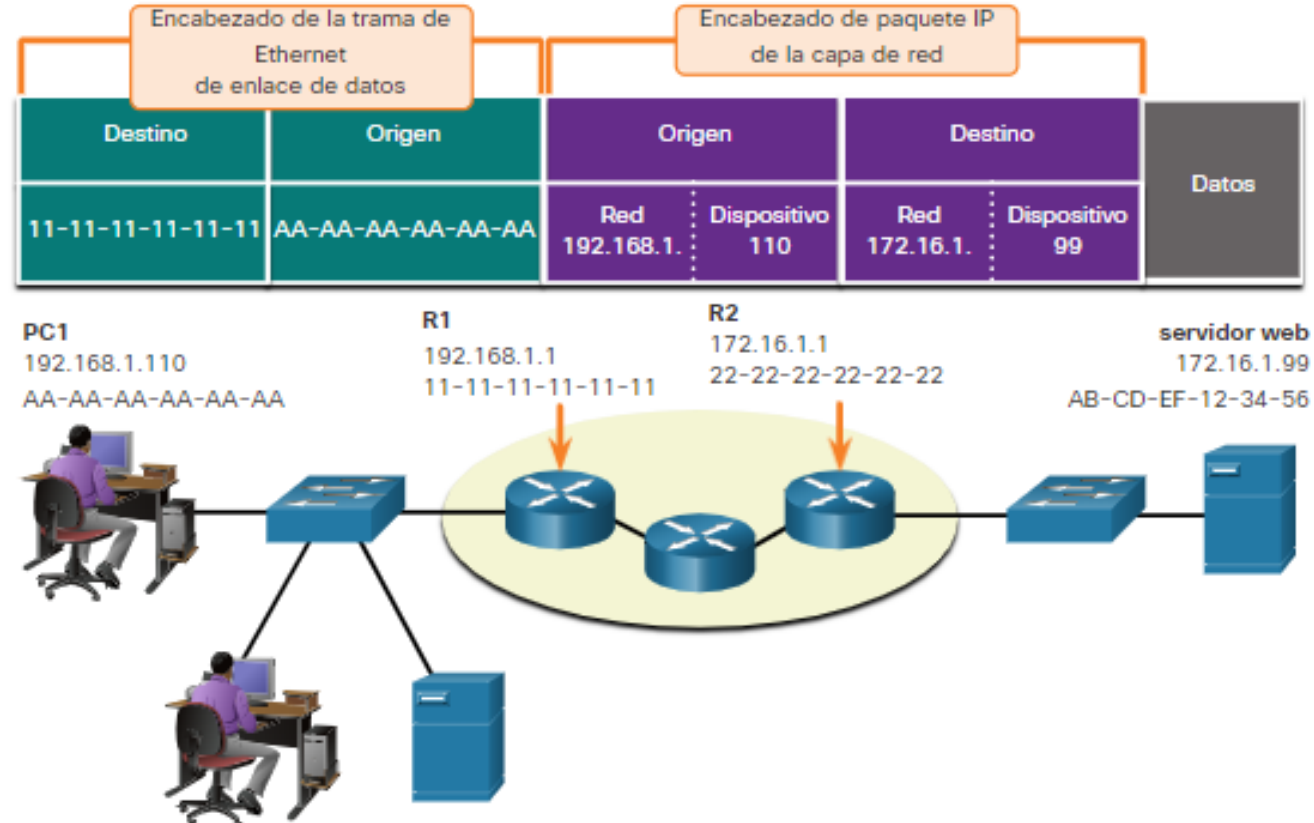
Dirección IPv4 de destino: - la dirección IPv4 del dispositivo receptor, el servidor FTP: 192.168.1.9.



# Dispositivos en una red remota

Dirección IPv4 de origen: - la dirección IPv4 del dispositivo emisor, es decir, el equipo cliente PC1: 192.168.1.110.

Dirección IPv4 de destino: - la dirección IPv4 del dispositivo receptor, es decir, el servidor web: 172.16.1.99.

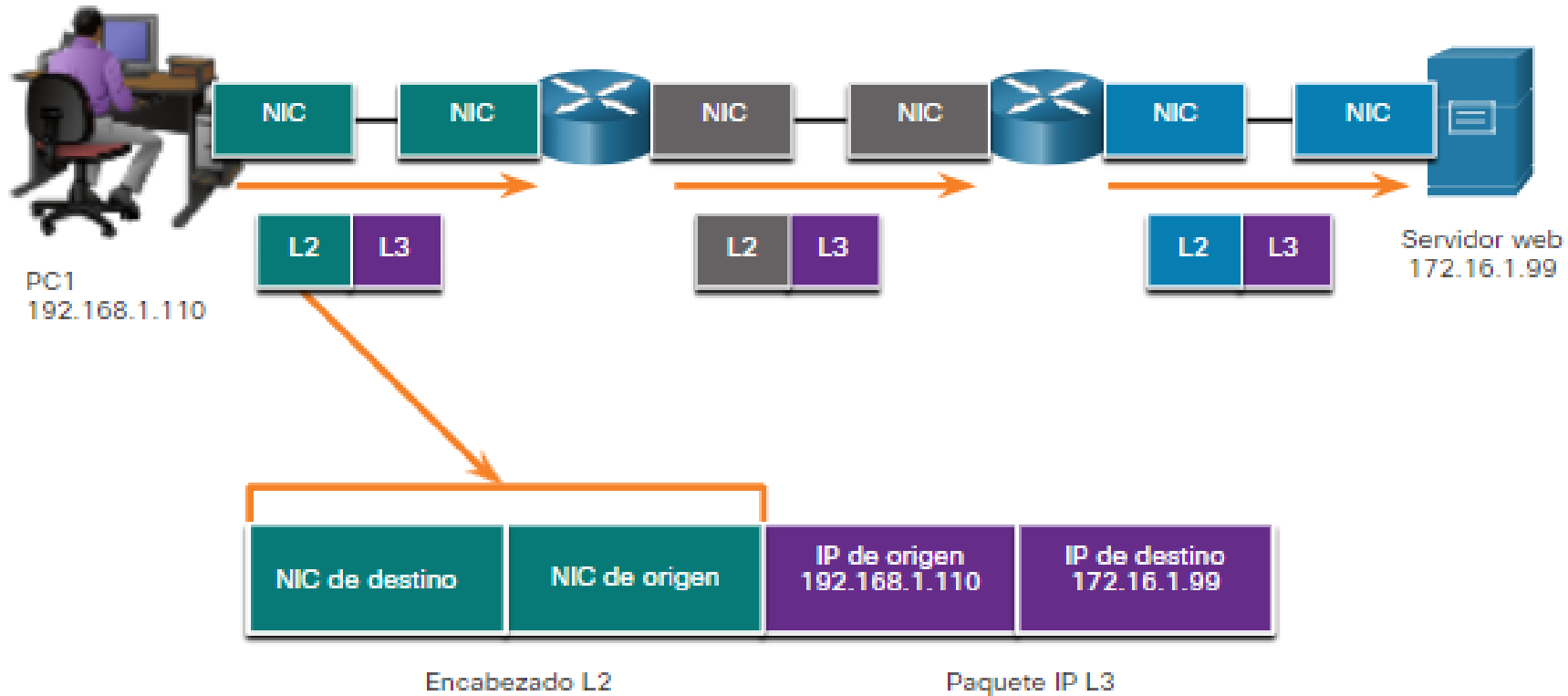


# Direcciones de enlace de datos

Host a enrutador

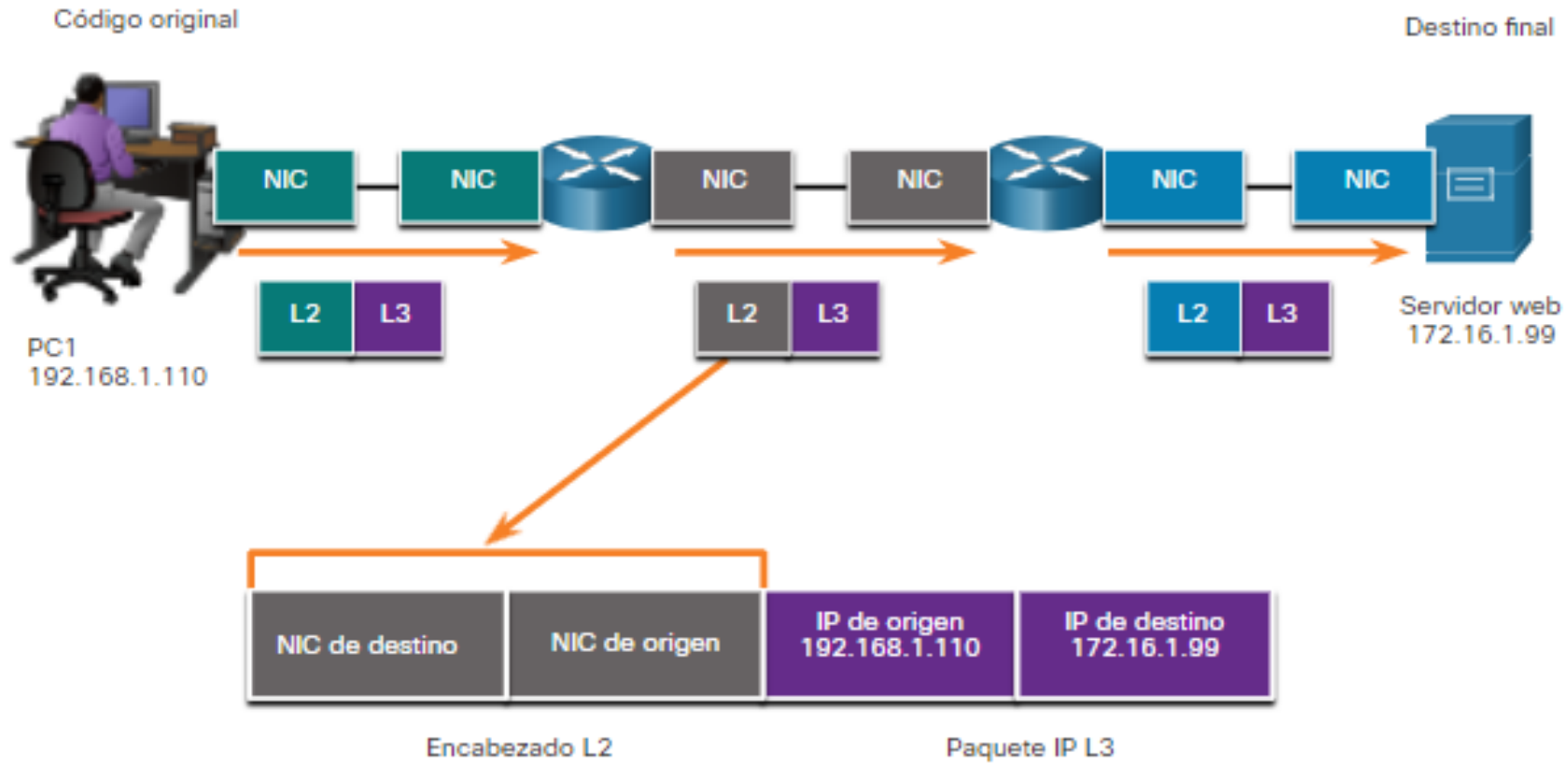
Código original

Destino final



# Direcciones de enlace de datos

## Enrutador a enrutador



# Direcciones de enlace de datos

Enrutador a servidor

