

Fundamentos de Redes CCNA1

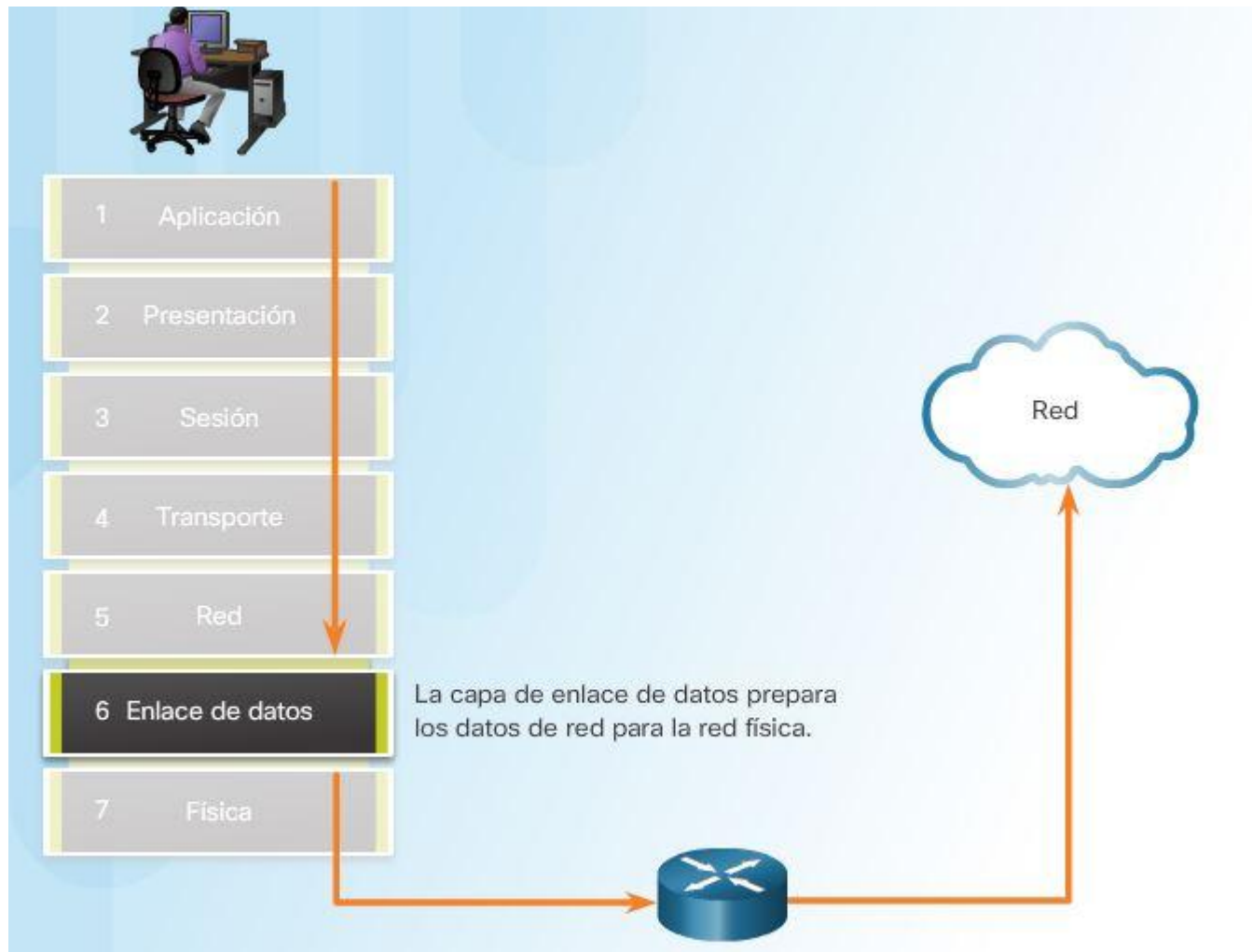
Capa de enlace de datos

- Permite a las capas superiores acceder a los medios.
- Acepta paquetes de la capa 3 y los empaqueta en tramas.
- Prepara los datos de red para la red física.
- Controla la forma en que los datos se colocan y reciben en los medios.
- Intercambia tramas entre los nodos en un medio de red físico, como UTP o fibra óptica.
- Recibe y dirige paquetes a un protocolo de capa superior.
- Lleva a cabo la detección de errores

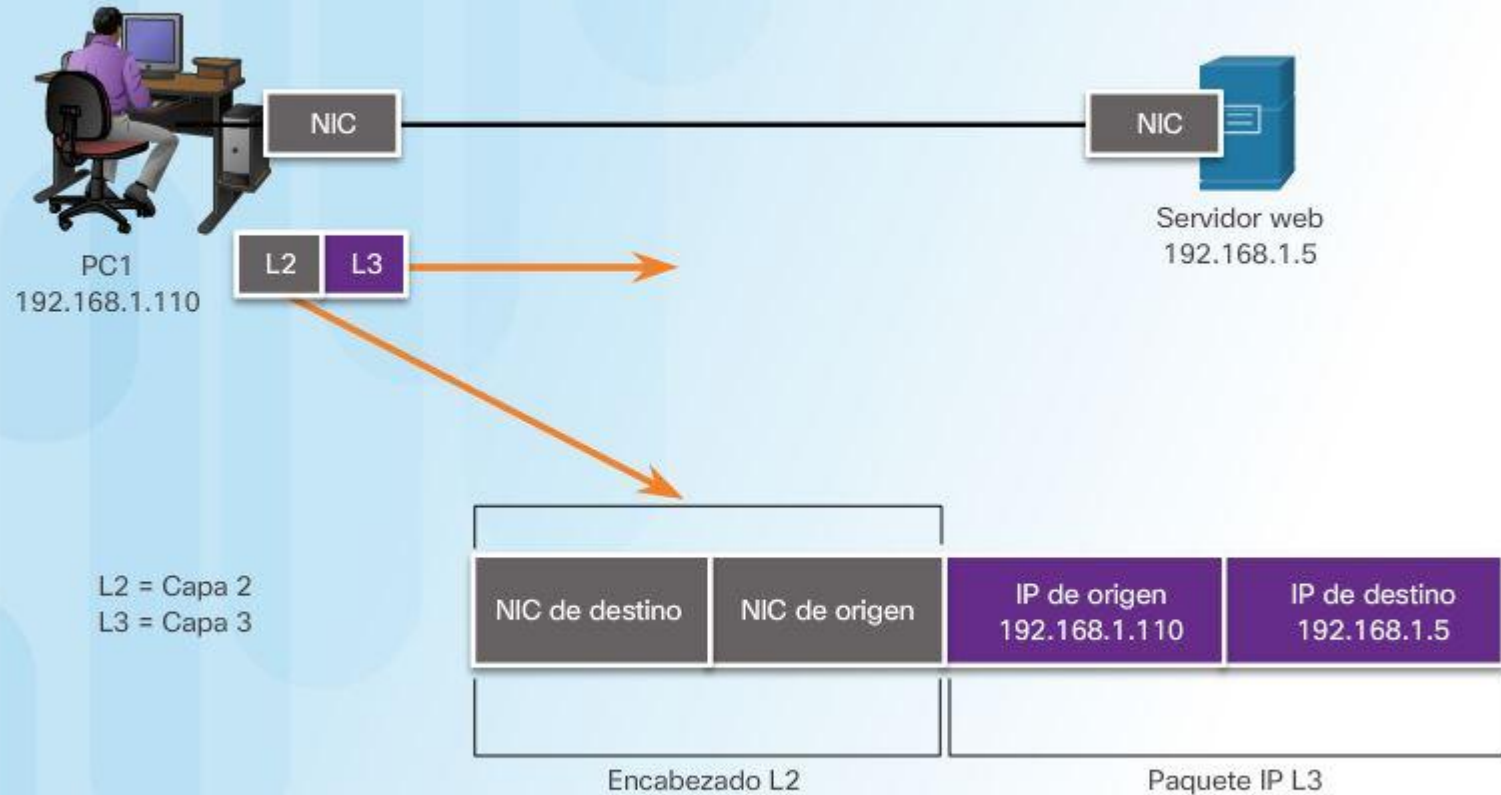
.

Capa de Enlace de Datos

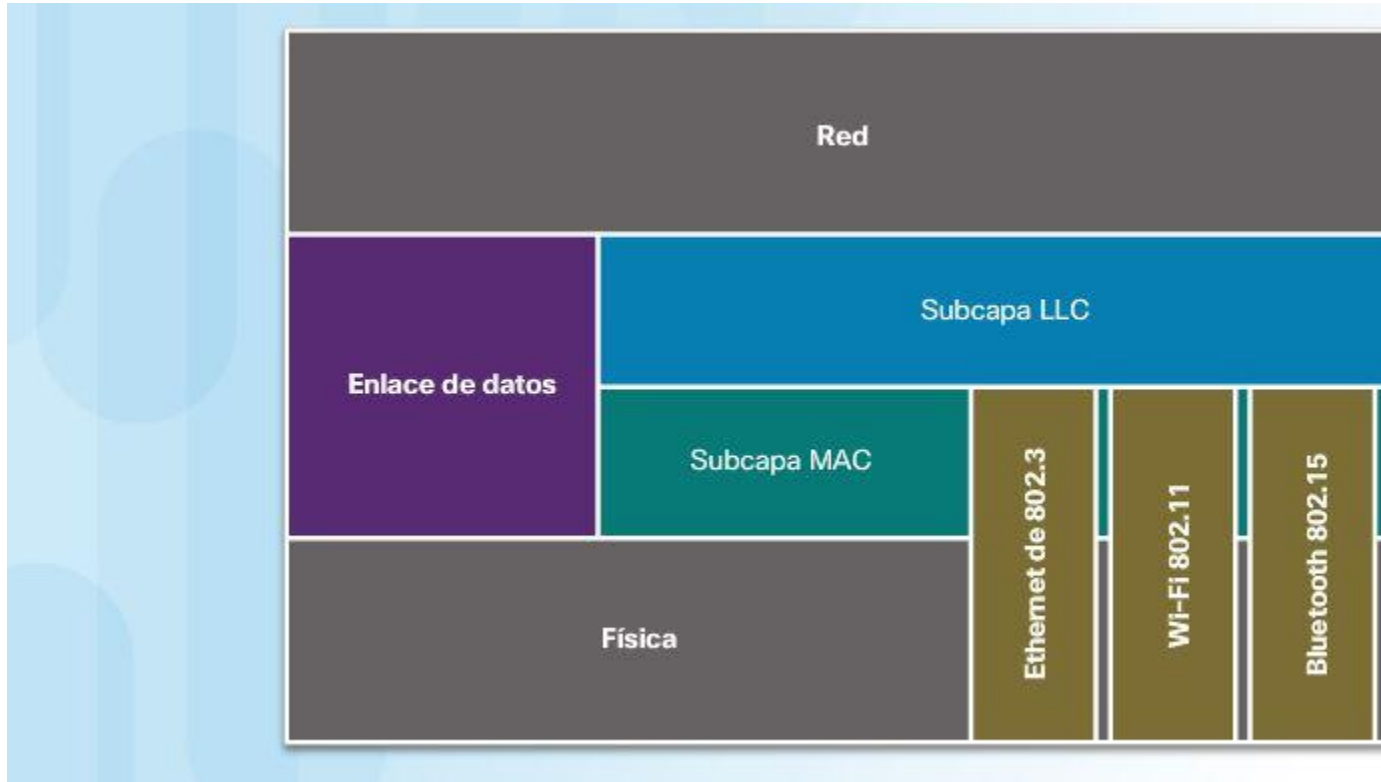
Capa de enlace de datos



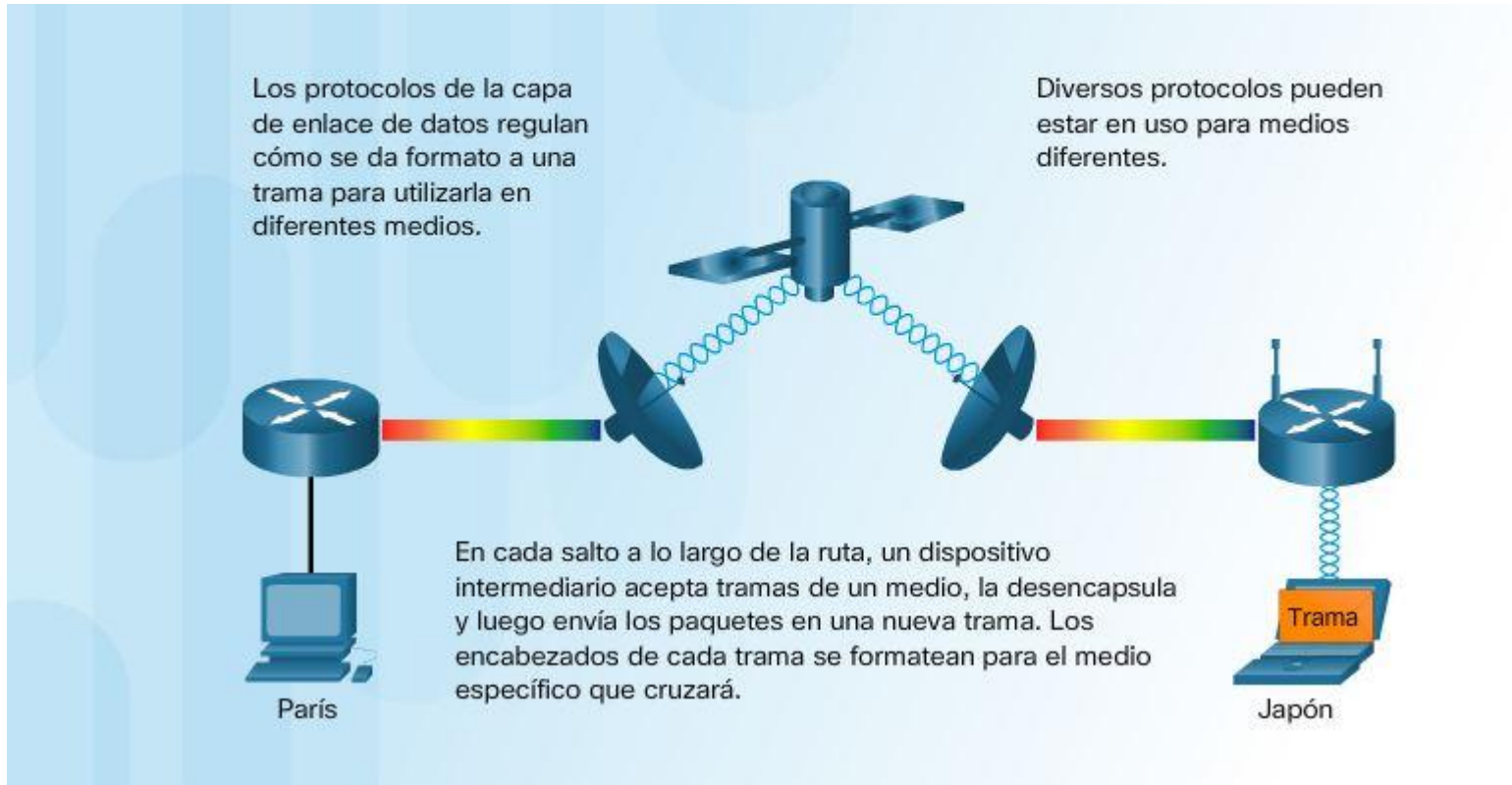
Direcciones de enlace de datos de Capa 2



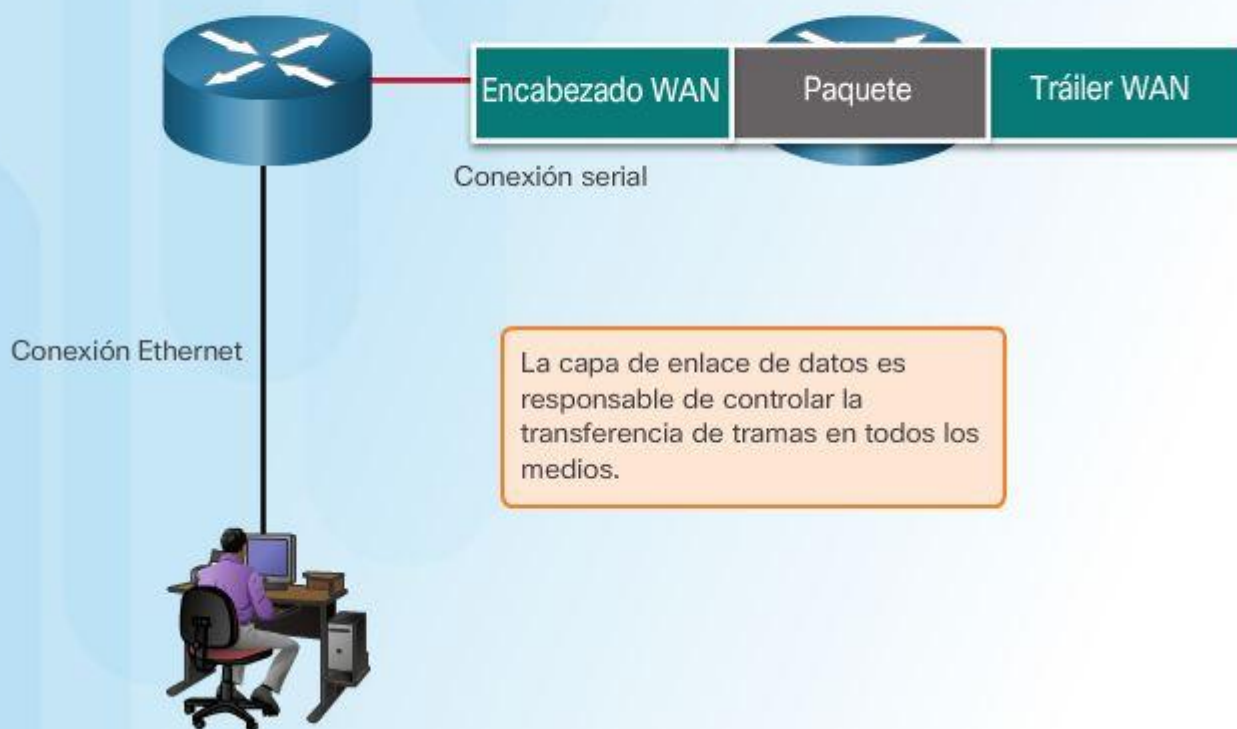
Subcapas de enlace de datos



Control de acceso al medio

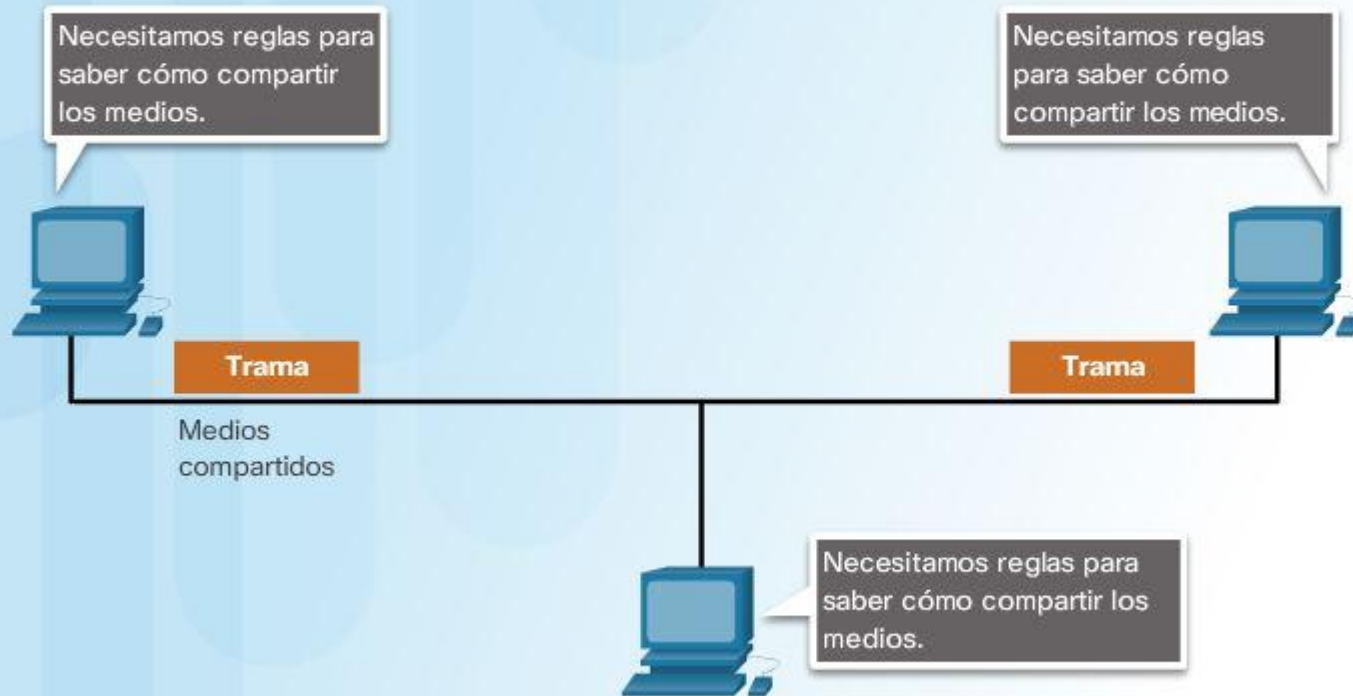


Transferencia de tramas

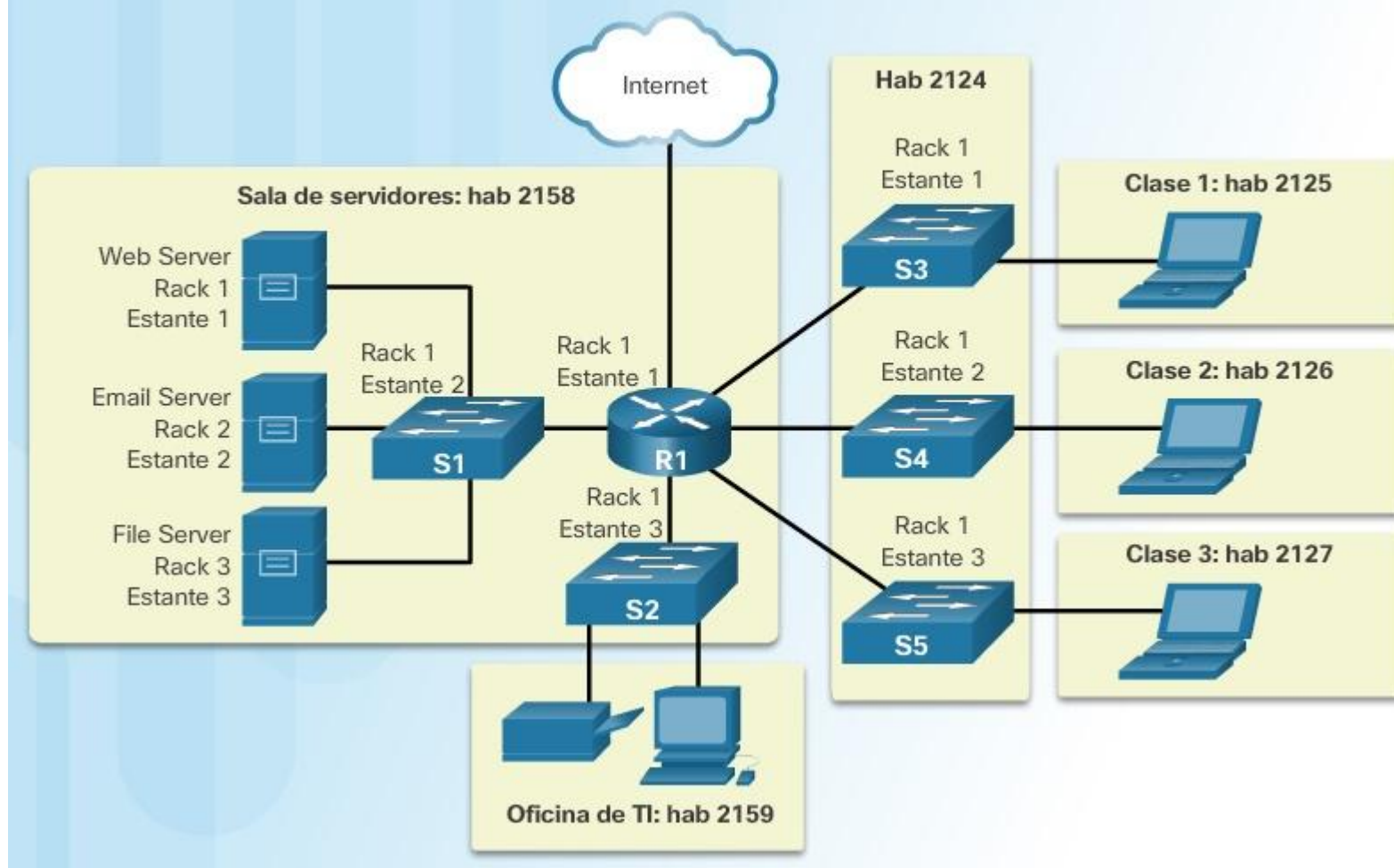




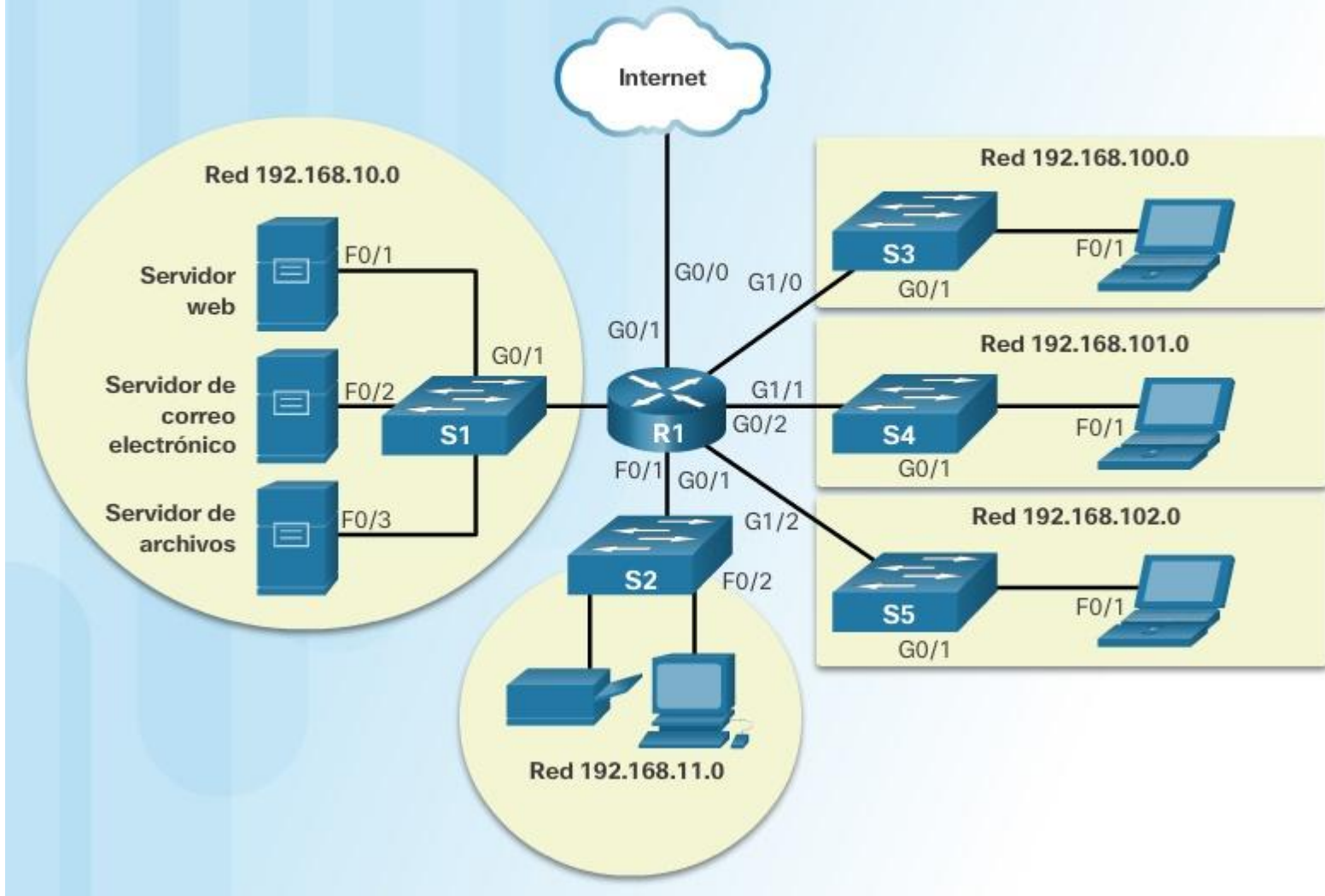
Uso compartido de medios



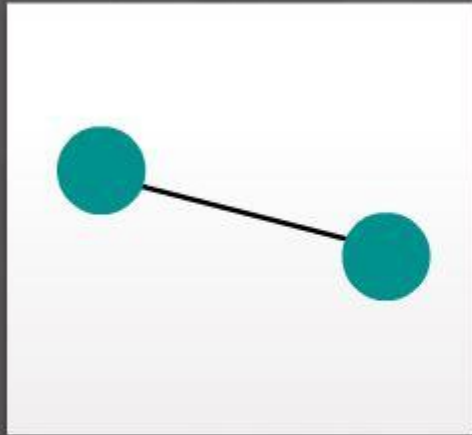
Topología física



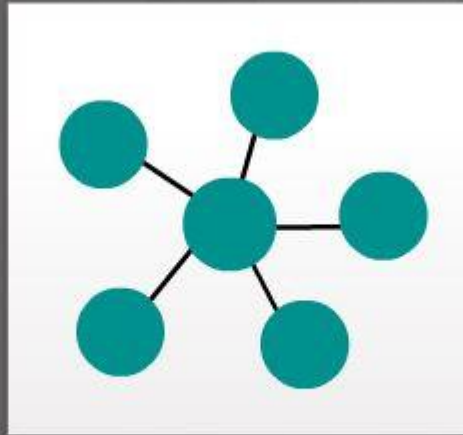
Topología lógica



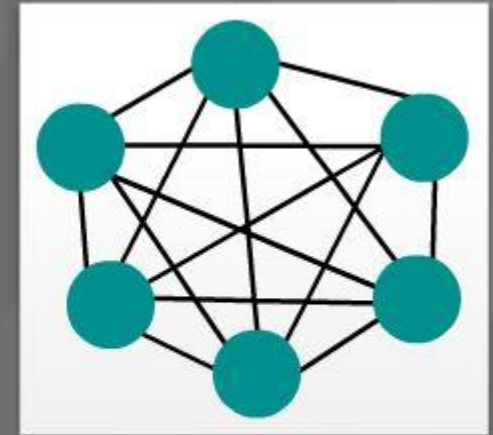
Topologías físicas de WAN comunes



Topología punto a punto

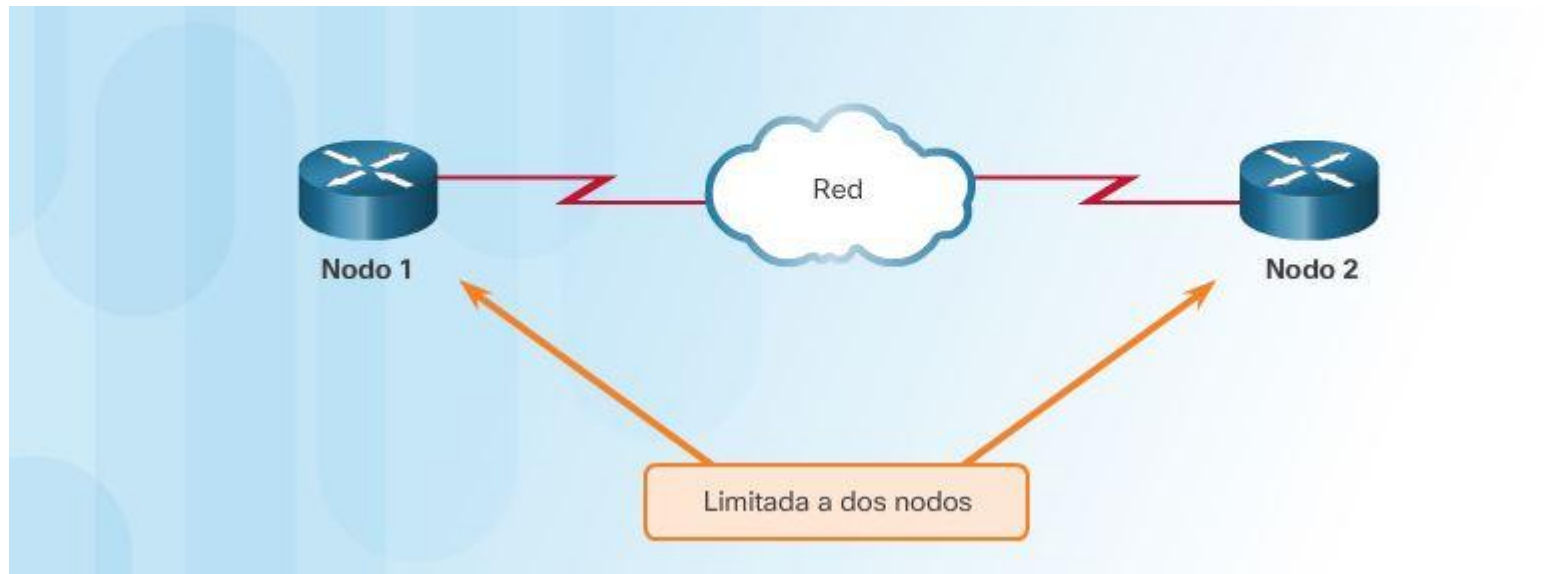


Topología de estrella (hub and spoke)

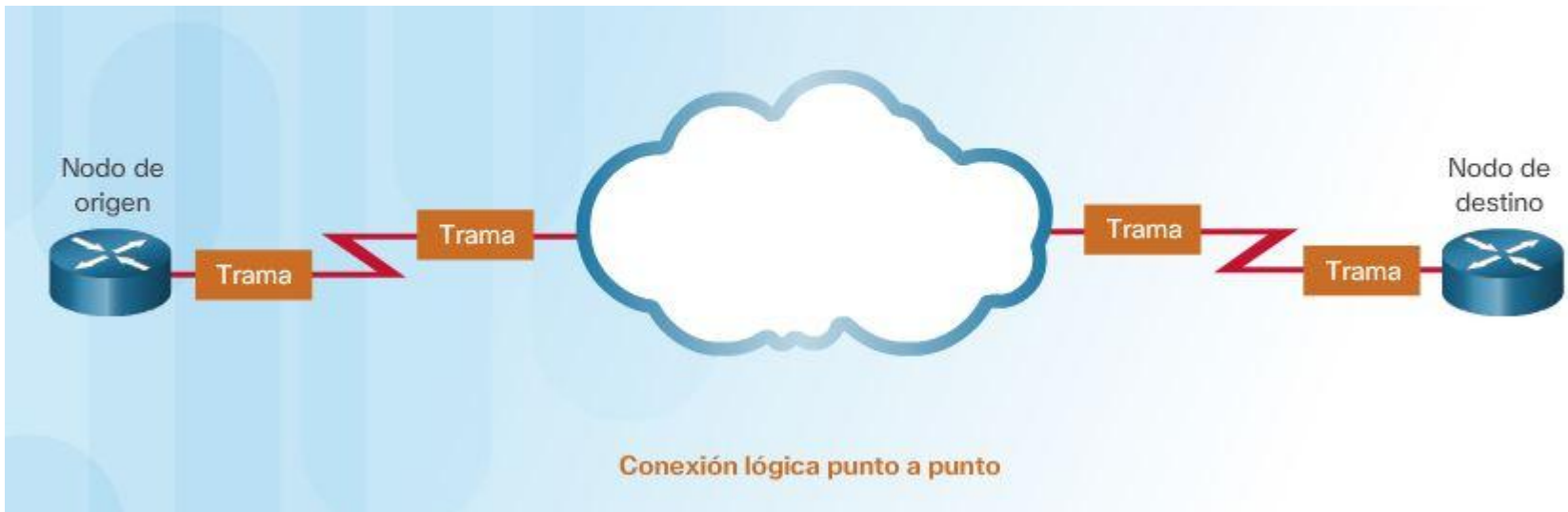


Topología de malla completa

Punto a punto



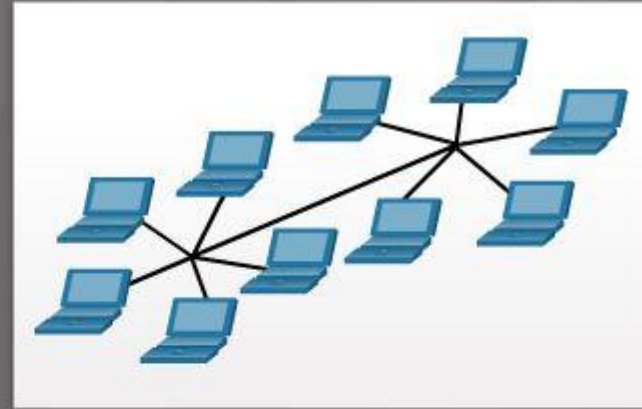
Topología lógica punto a punto



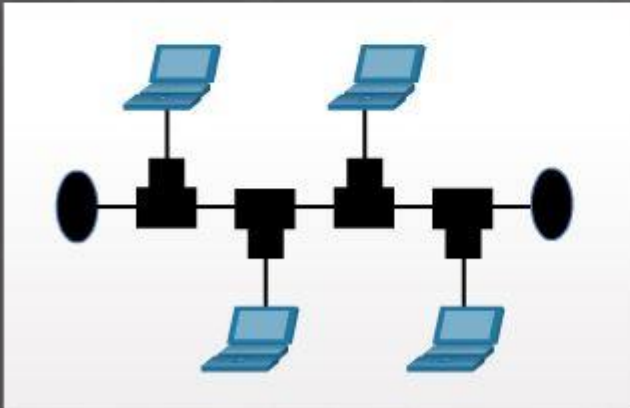
Topologías físicas



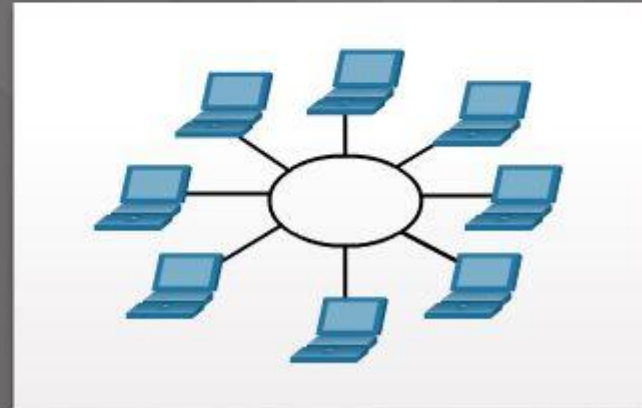
Topología en estrella



Topología en estrella extendida

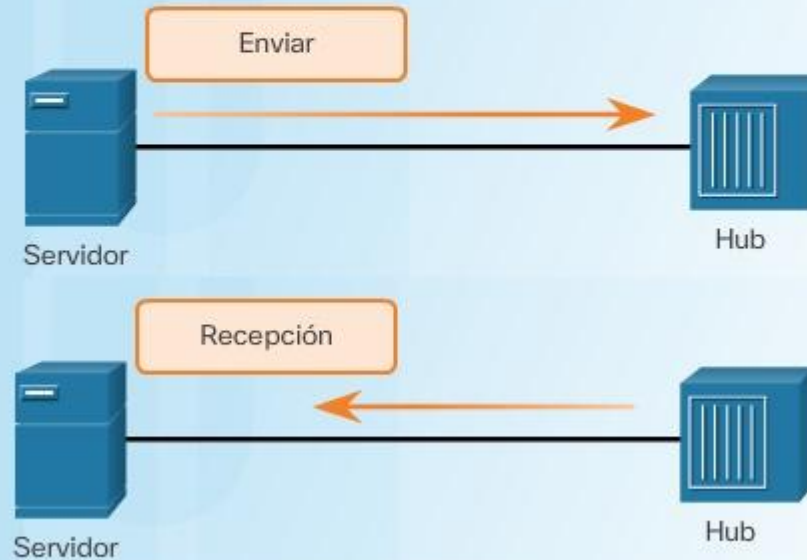


Topología de anillo

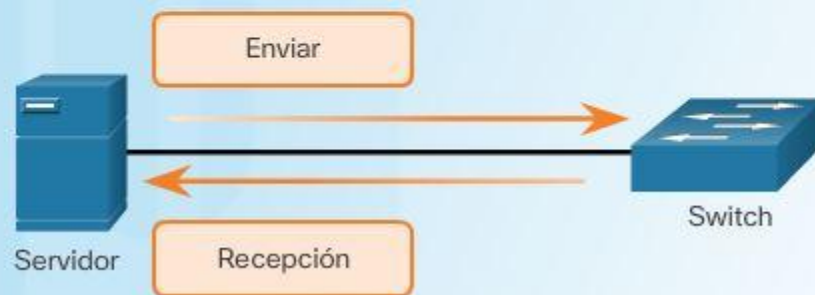


Topología de bus

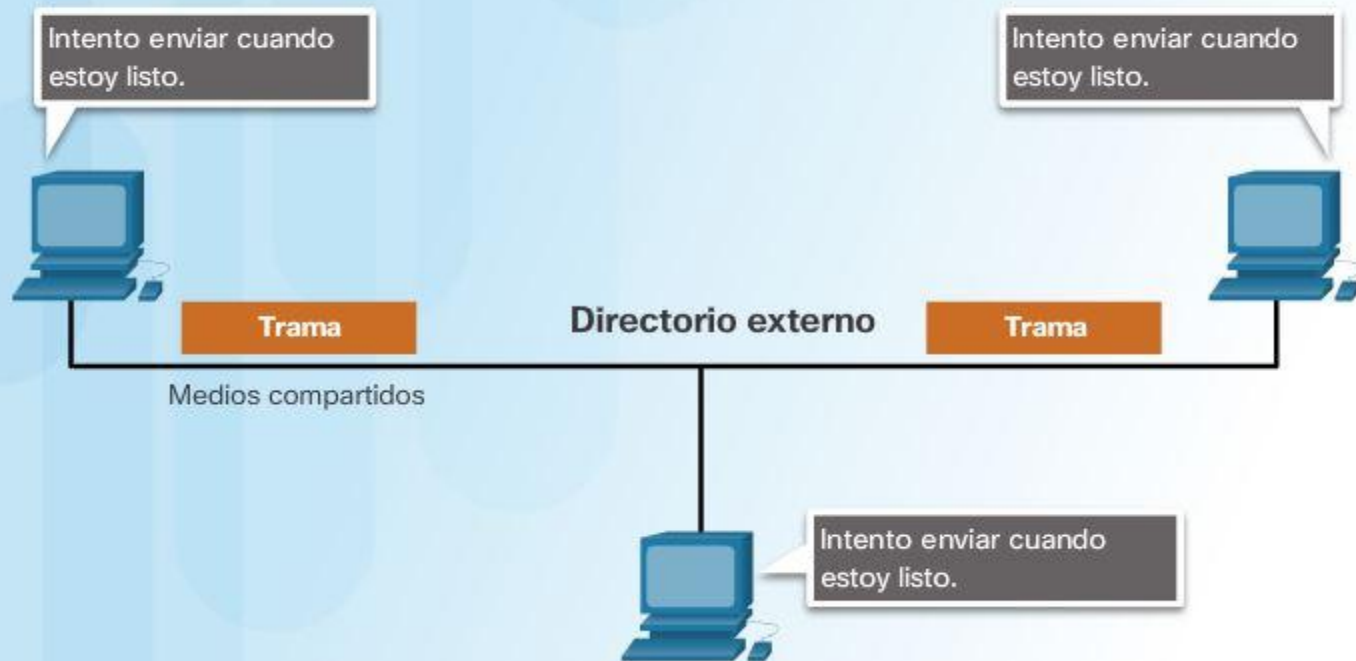
Comunicación Half-Duplex



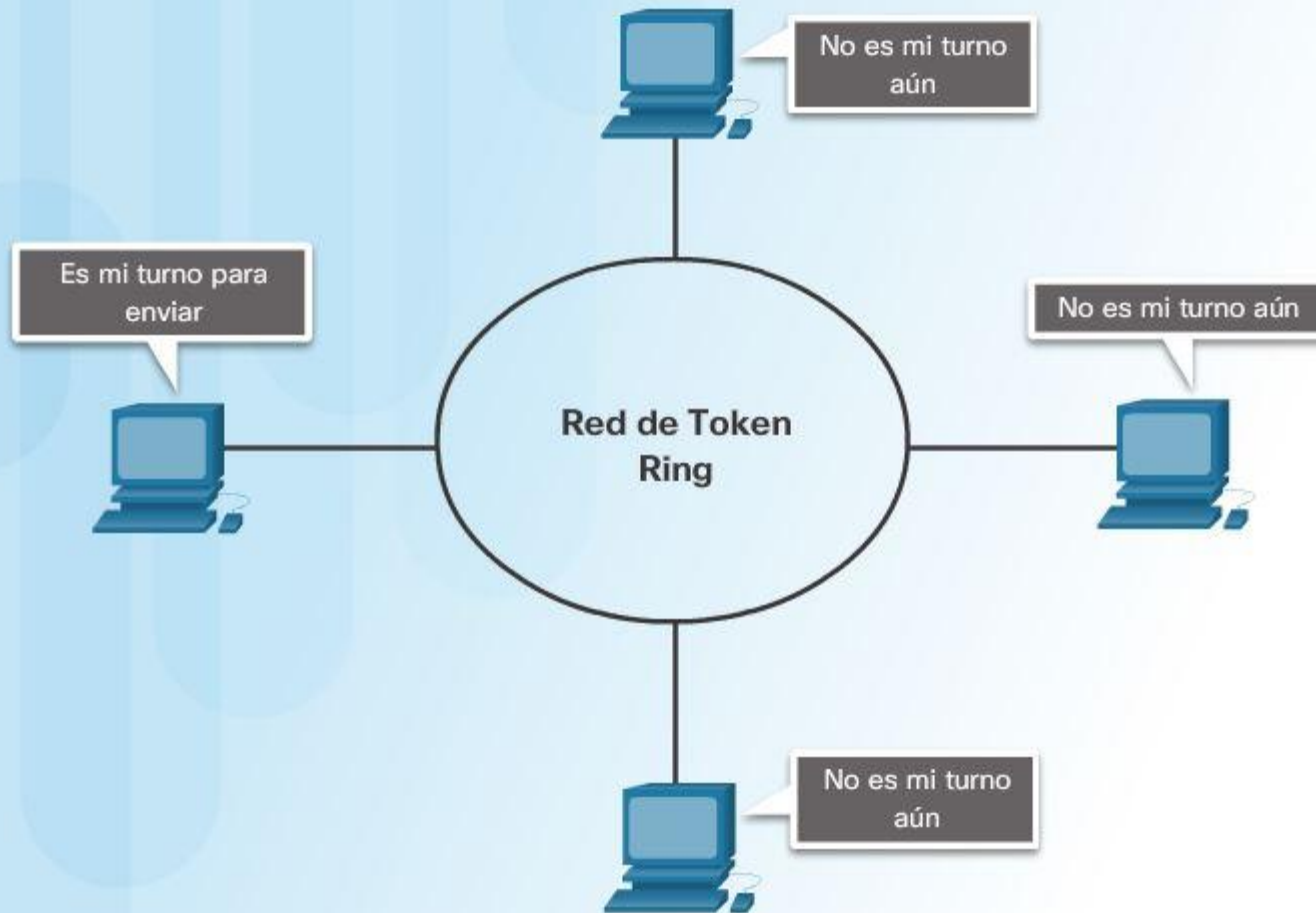
Comunicación dúplex completo



Acceso basado en la contención

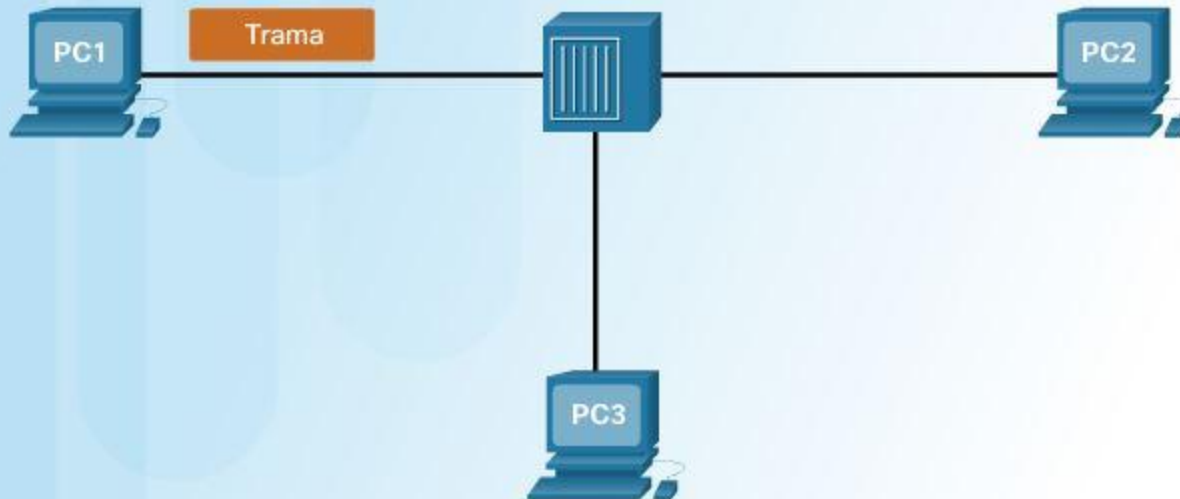


Acceso controlado

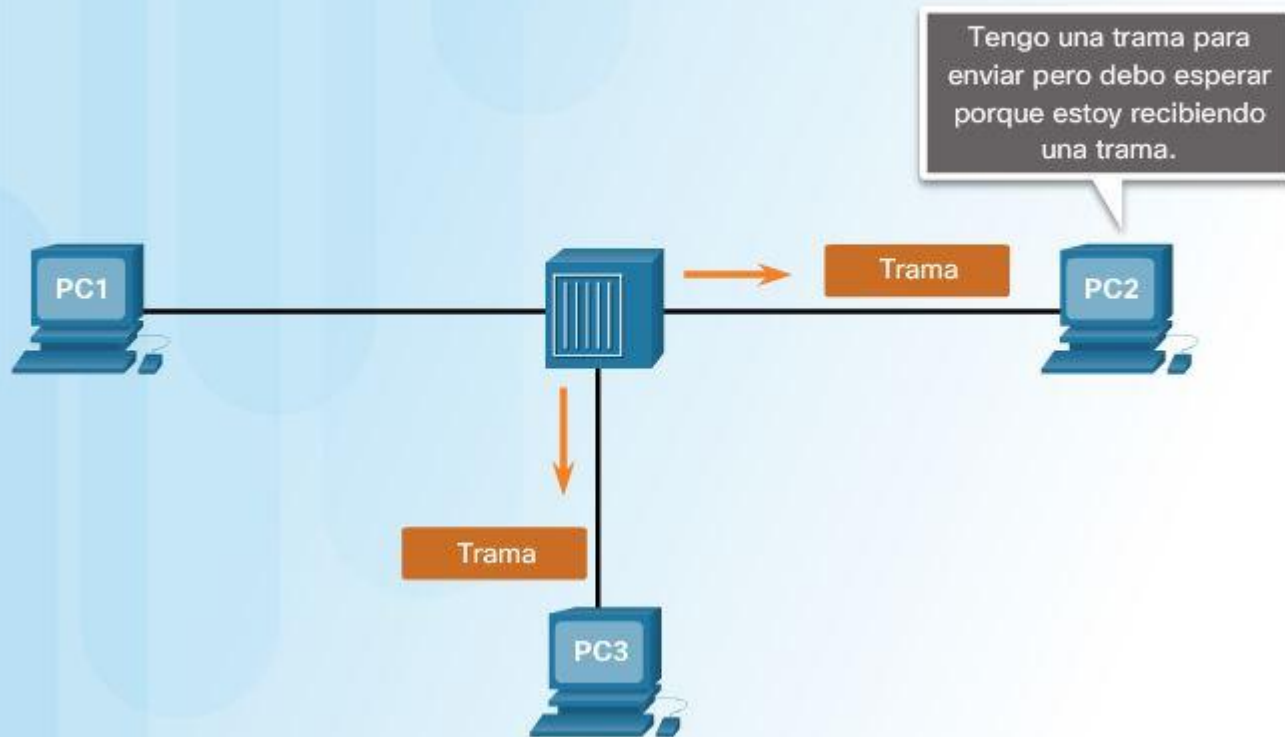


CSMA/CD

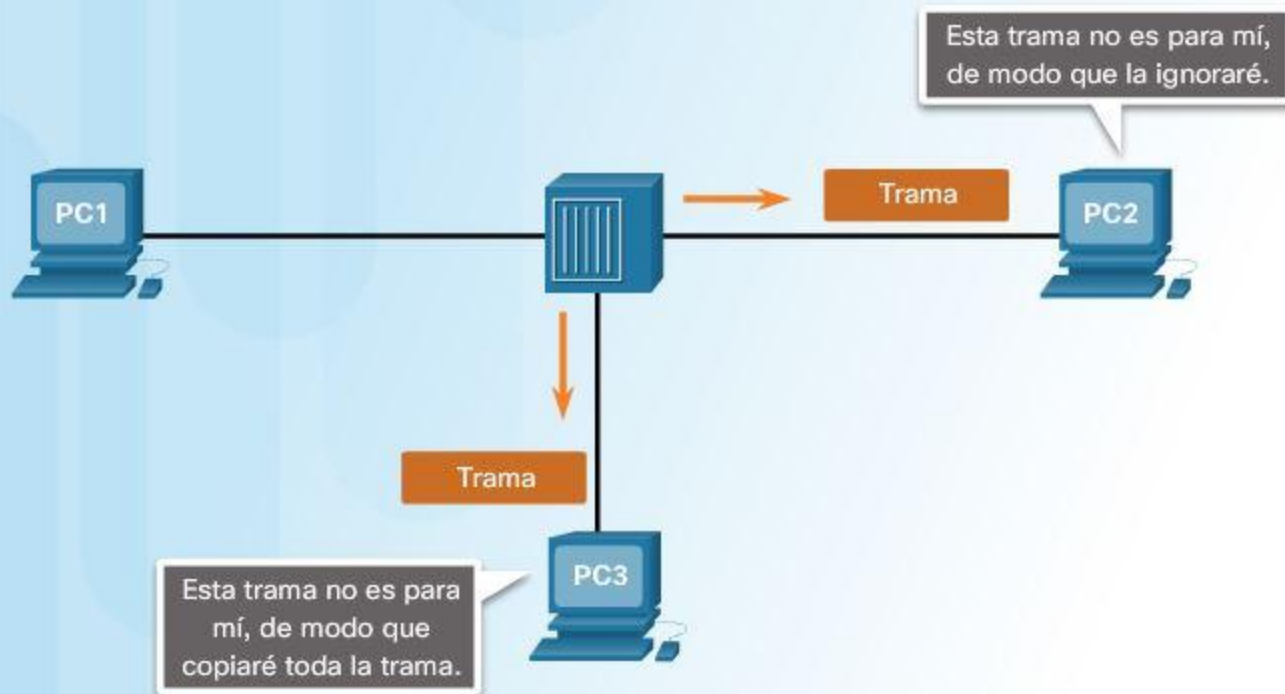
El medio está disponible,
entonces enviaré la trama
Ethernet a PC3.



CSMA/CD



CSMA/CD



CSMA/CA



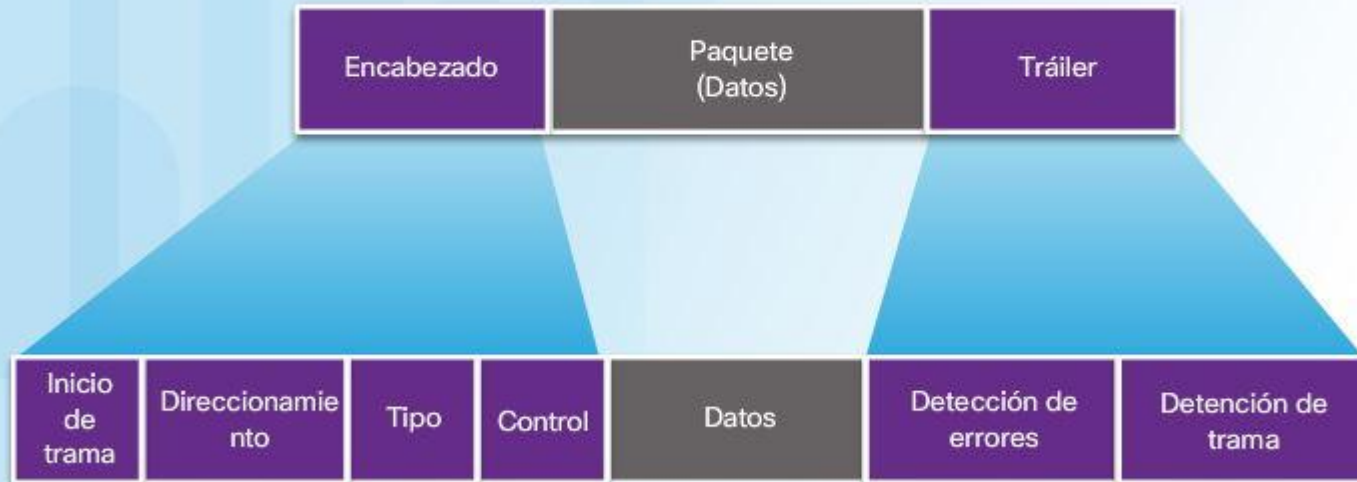
Entorno frágil

Es necesario un mayor esfuerzo para asegurar la entrega = mayor sobrecarga = velocidades de transmisión más lentas

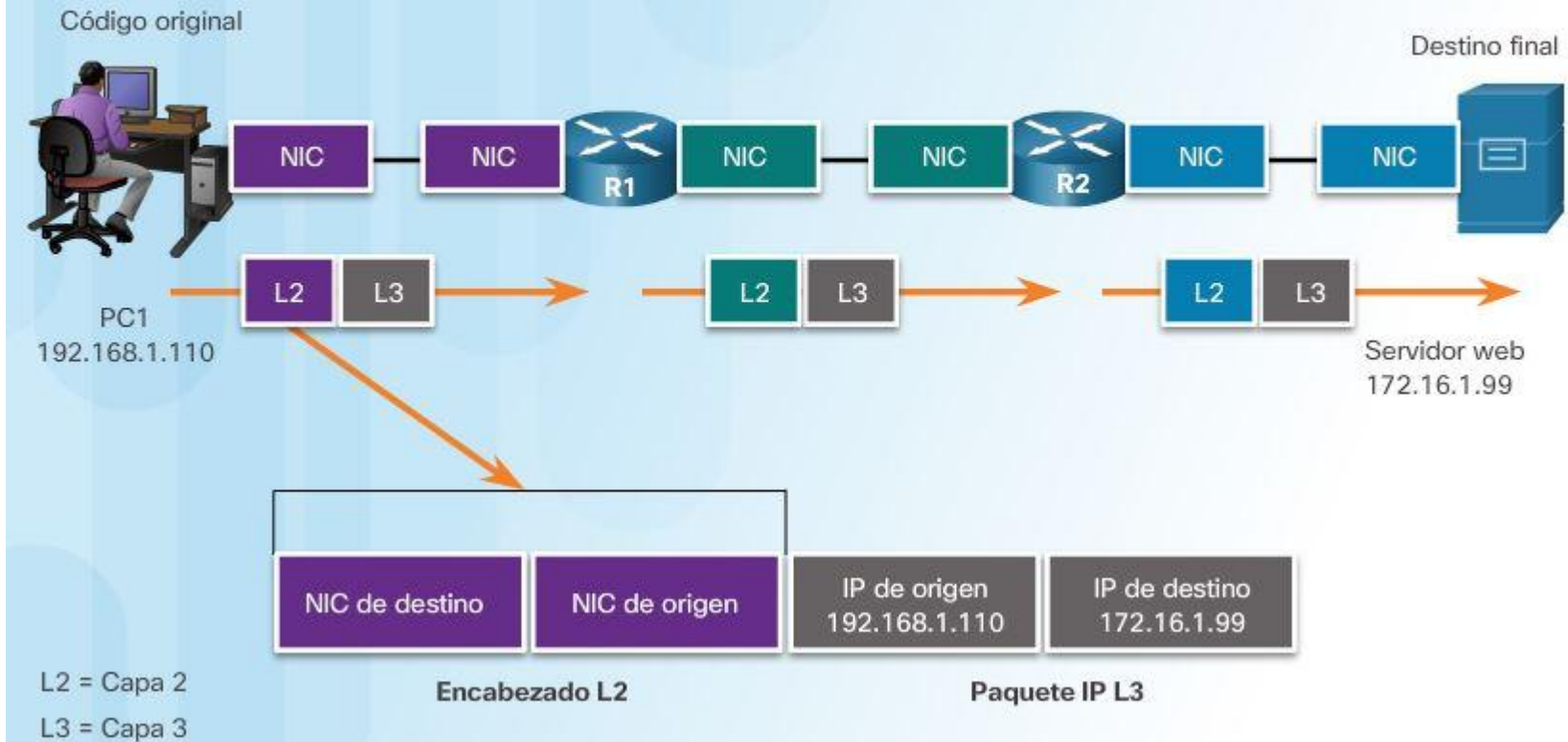


En un **entorno frágil**, se necesitan más controles para asegurar una entrega. Los campos del encabezado y del tráiler son más grandes porque se necesita más información de control.

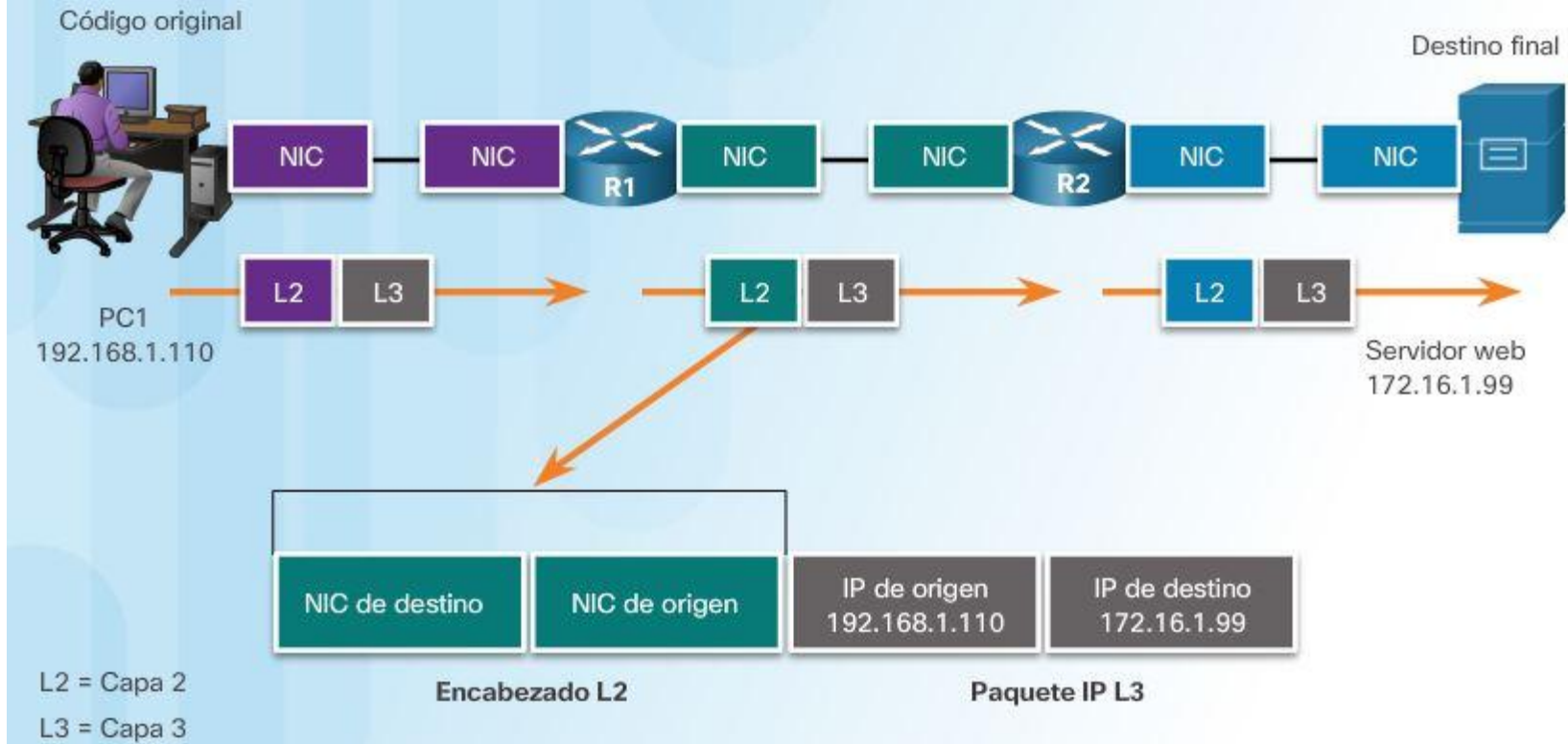
Campos de trama



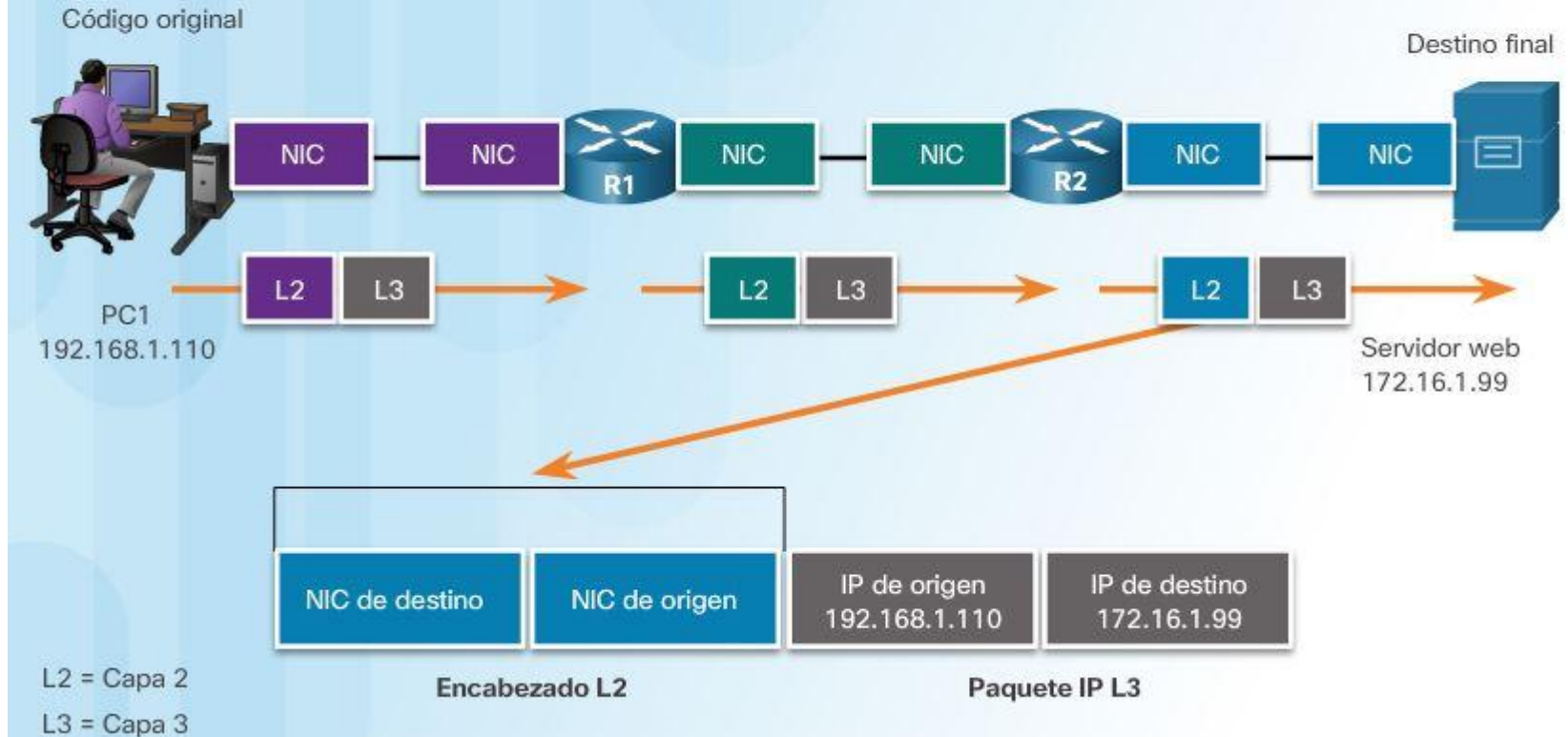
Direcciones de enlace de datos de Capa 2



Direcciones de enlace de datos de Capa 2

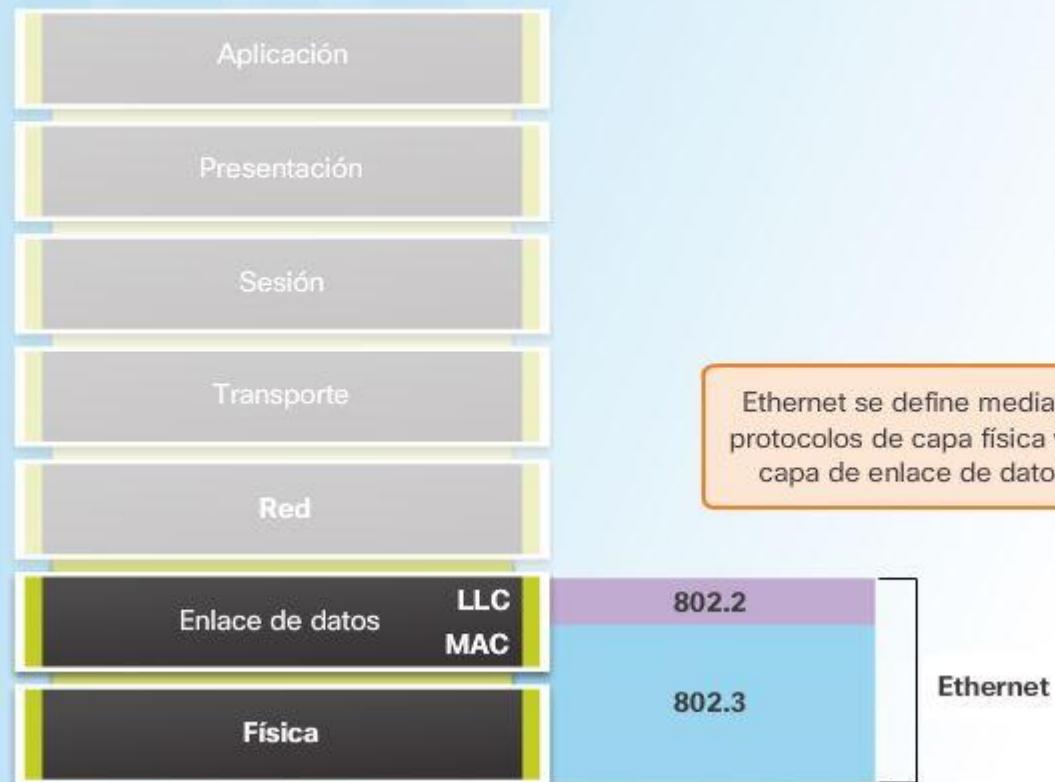


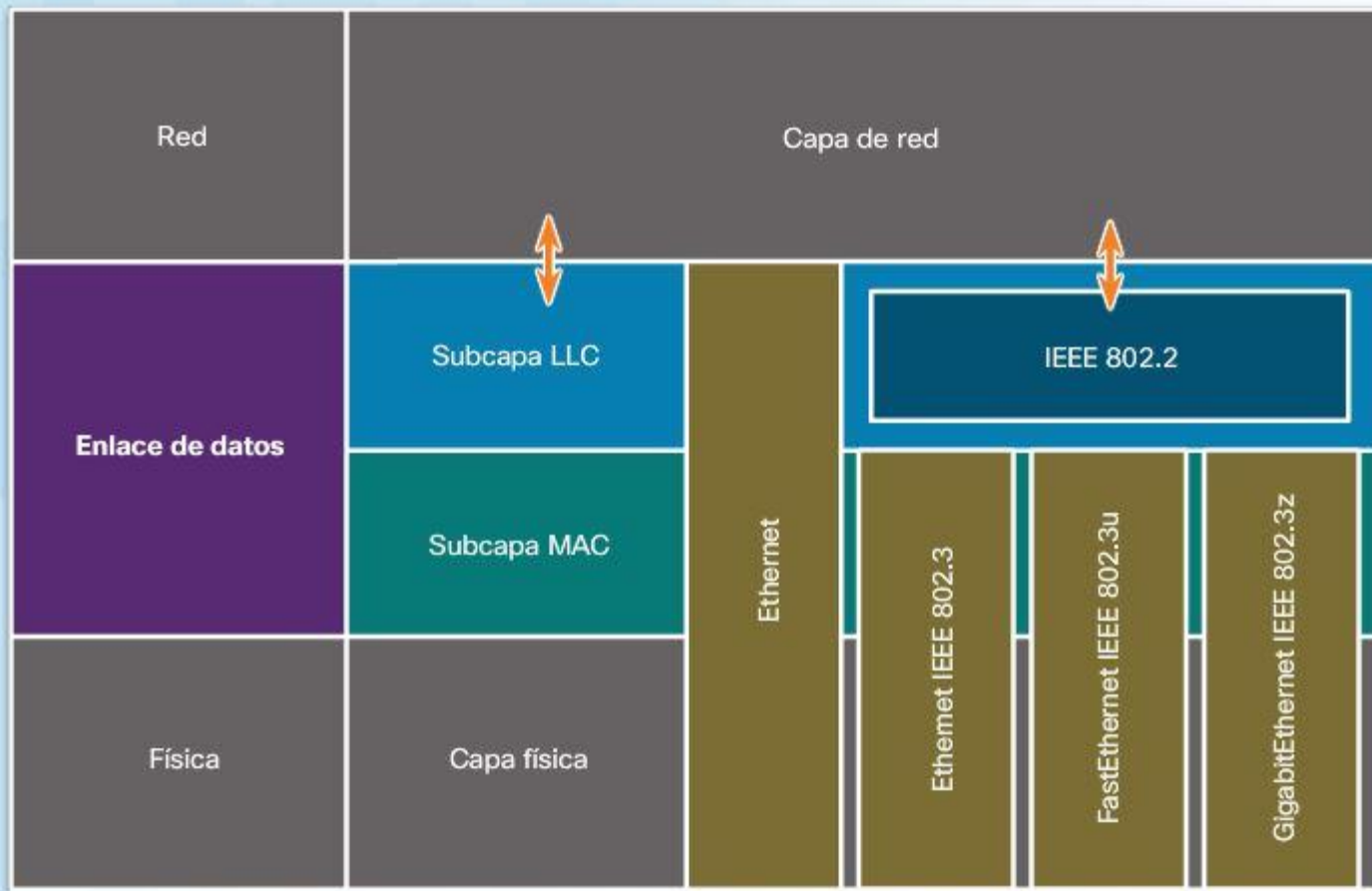
Direcciones de enlace de datos de Capa 2



Ethernet

Ethernet





Encapsulamiento de datos

- Delimitación de tramas
- Direcccionamiento
- Detección de errores

Control de acceso al medio

- Control de la colocación y de la remoción de tramas en los medios
- Recuperación de medios

Capa de enlace de datos	Subcapa de control de enlace lógico								
	802.3: Control de acceso al medio								
Capa física	Subcapa de señalización física	10BASE-5 (500 m) 50 Ohm Coaxial tipo N	10BASE-2 (185 m) 50 Ohm Coaxial BNC	10BASE-T (100 m) 100 Ohm UTP RJ-45	100BASE-TX (100 m) 100 Ohm UTP RJ-45	1000BASE-CX (25 m) 150 Ohm STP mini-DB-9	1000BASE-T (100 m) 100 Ohm UTP RJ-45	1000BASE-ST (220 a 550 m) SC de fibra MM	1000BASE-LX (550 a 5000 m) SC de fibra MM o SM
	Medio físico								

Estructura de trama y tamaño de campo de Ethernet II

Ethernet II					
8 Bytes	6 Bytes	6 Bytes	2 Bytes	46 a 1500 bytes	4 Bytes
Preámbulo	Dirección de destino	Dirección de origen	Tipo	Datos	Secuencia de verificación de trama

Campos de trama de Ethernet II



MAC Address

Numeración hexadecimal

Equivalentes decimales y binarios a los valores hexadecimales del 0 al F

Decimal
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Binario
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

Hexadecimal
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F

Numeración hexadecimal

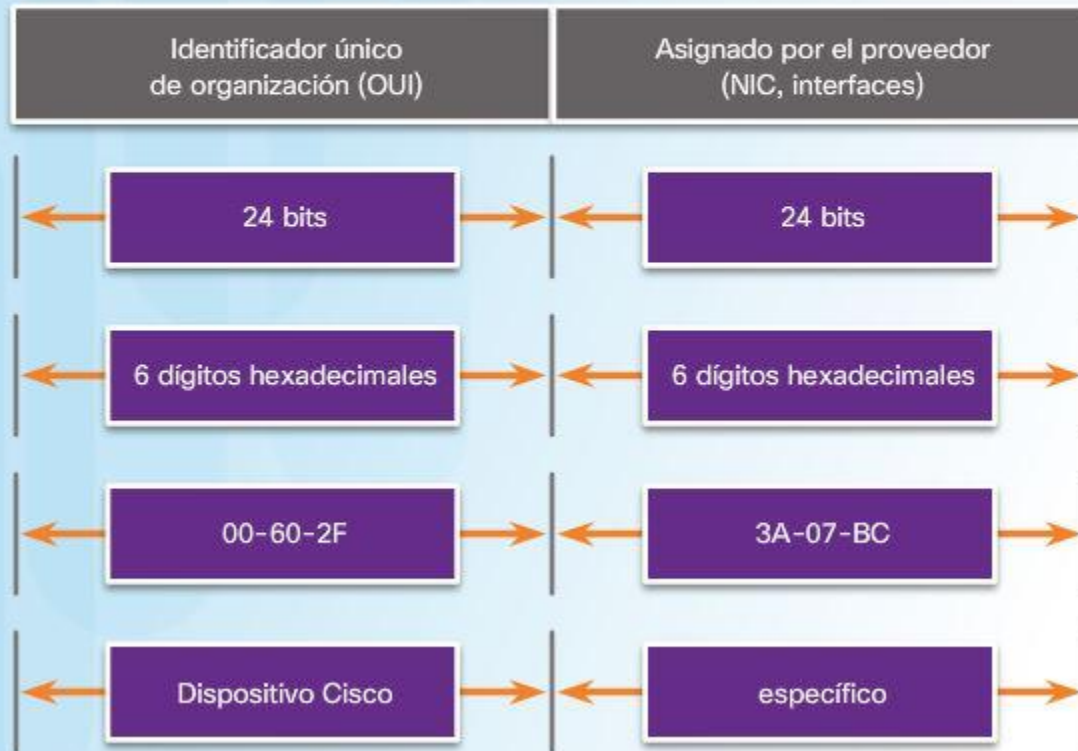
Equivalentes decimales, binarios y hexadecimales seleccionados

Decimal
0
1
2
3
4
5
6
7
8
10
15
16
32
64
128
192
202
240
255

Binario
0000 0000
0000 0001
0000 0010
0000 0011
0000 0100
0000 0101
0000 0110
0000 0111
0000 1000
0000 1010
0000 1111
0001 0000
0010 0000
0100 0000
1000 0000
1100 0000
1100 1010
1111 0000
1111 1111

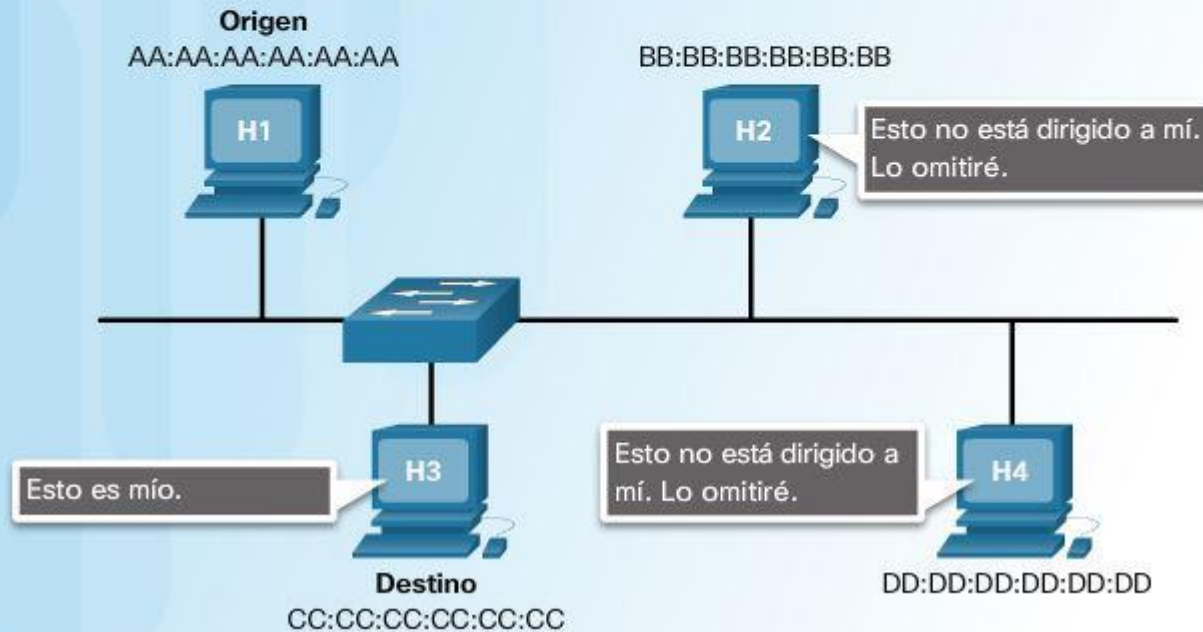
Hexadecimal
00
01
02
03
04
05
06
07
08
0A
0F
10
20
40
80
C0
CA
F0
FF

Estructura de la dirección MAC de Ethernet



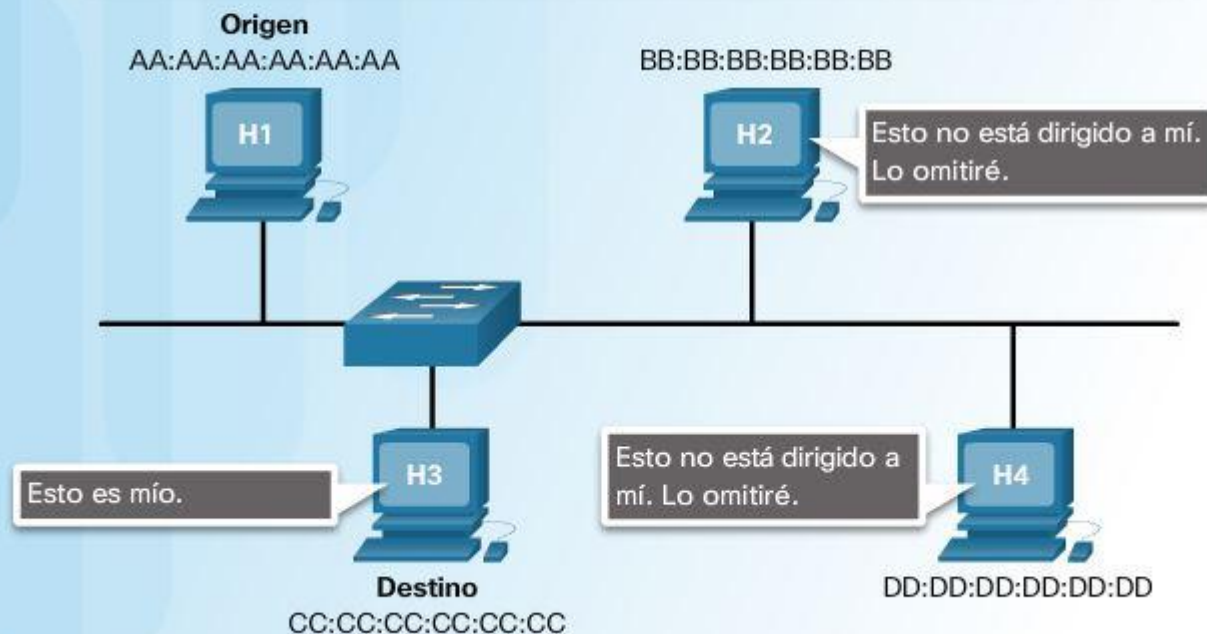
Reenvío de tramas

Dirección de destino	Dirección de origen	Datos
CC:CC:CC:CC:CC:CC	AA:AA:AA:AA:AA:AA	Datos encapsulados
Direccionamiento de tramas		



Reenvío de tramas

Dirección de destino	Dirección de origen	Datos
CC:CC:CC:CC:CC:CC	AA:AA:AA:AA:AA:AA	Datos encapsulados
Direcccionamiento de tramas		



Dirección física de un host

```
C:\> ipconfig/all
```

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . : example.com
Description . . . . . : Intel(R) Gigabit Network Connection
Physical Address. . . . . : 00-18-DE-DD-A7-B2
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::449f:c2:de06:ebad%10 (Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 10.10.10.2 (Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Monday, June 01, 2015 11:19:48 AM
Lease Expires . . . . . : Thursday, June 04, 2015 11:19:49 PM
Default Gateway . . . . . : 10.10.10.1
DHCP Server . . . . . : 10.10.10.1
DNS Servers . . . . . : 10.10.10.1
```

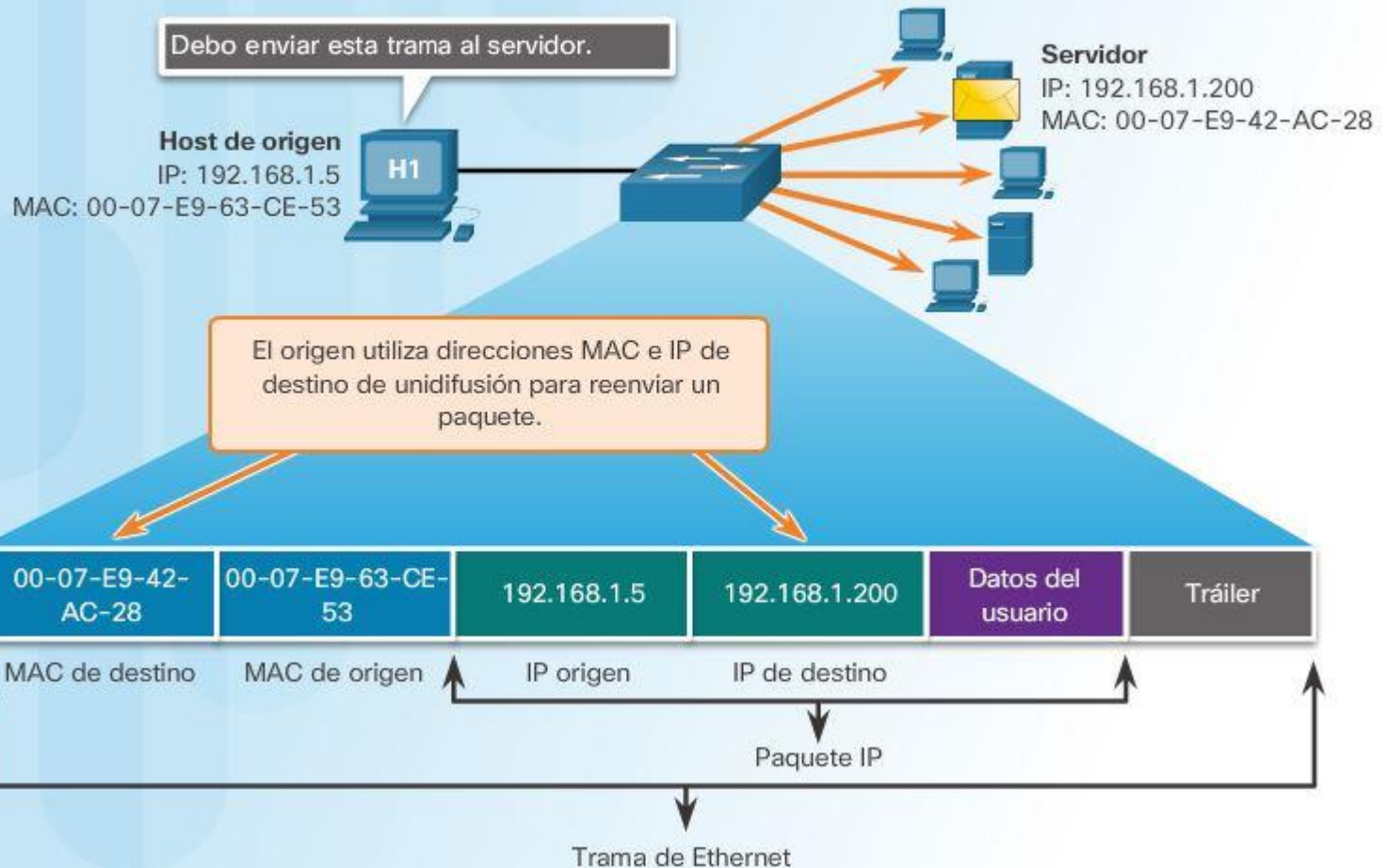
Diferentes representaciones de direcciones MAC

Con guiones 00-60-2F-3A-07-BC

Con dos puntos 00:60:2F:3A:07:BC

Con puntos 0060.2F3A.07BC

Unidifusión



Difusión

Debo enviar datos a todos los hosts de la red.

IP: 192.168.1.5
MAC: 00-07-E9-63-CE-53

Grupo de host de destino

El origen utiliza direcciones MAC e IP de destino de difusión para reenviar un paquete a todos los hosts de la red.



Multidifusión

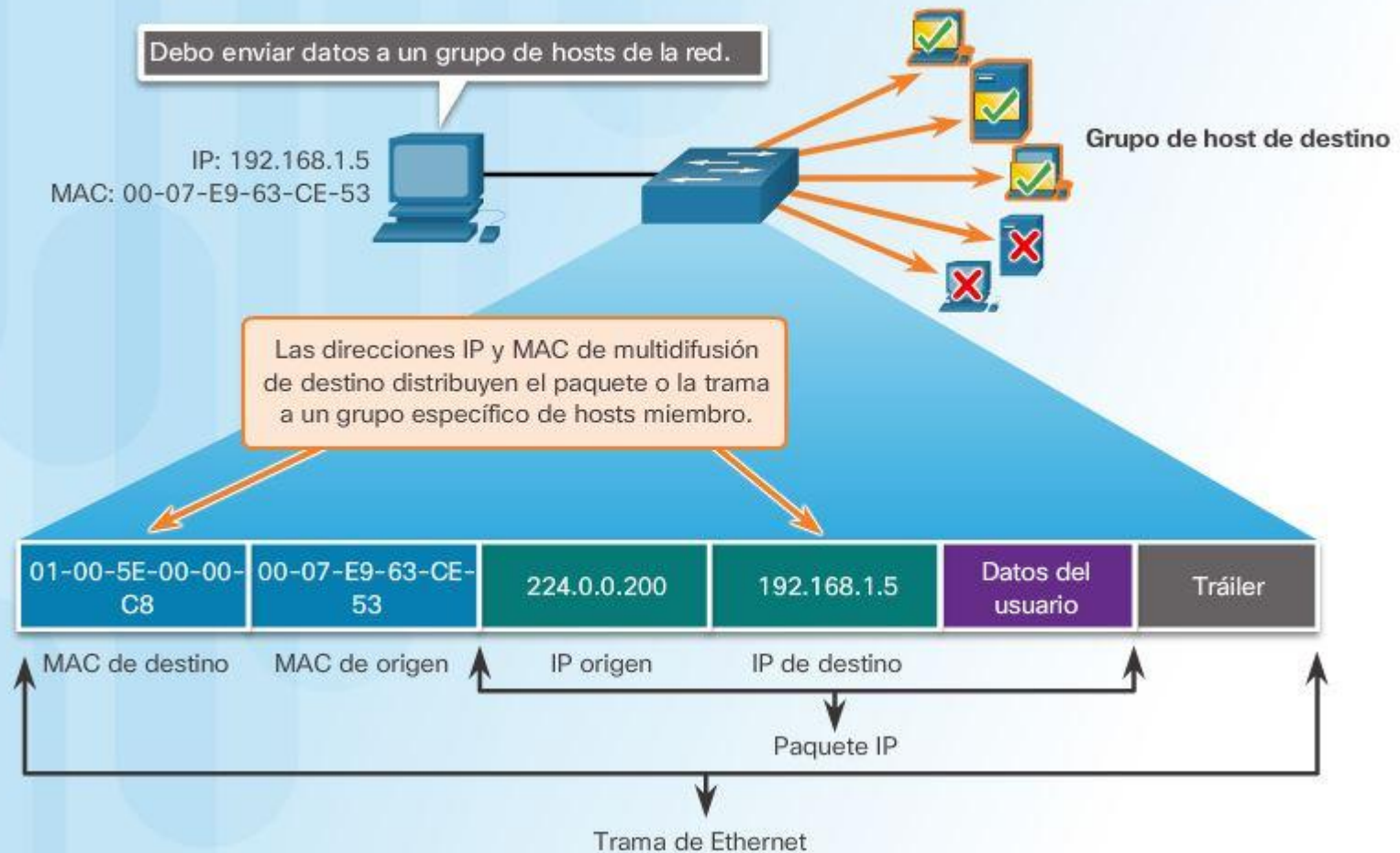


Tabla de Direcciones MAC

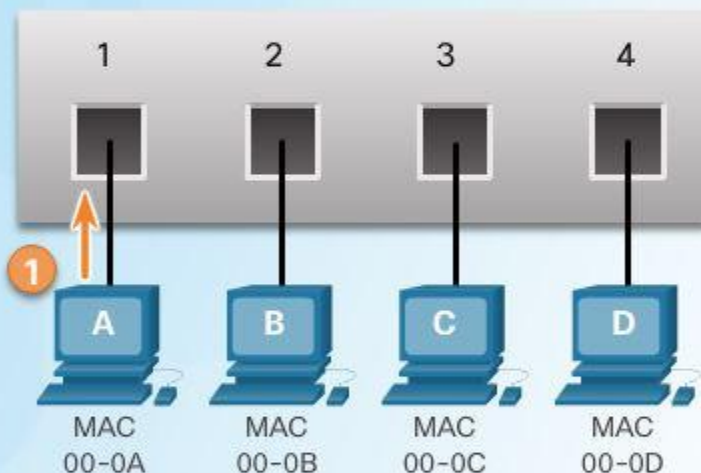
Aprendizaje: Examinar la dirección MAC de origen

Puerto y dirección MAC de destino agregados

2

Tabla de direcciones MAC

Puerto	Dirección MAC
1	00-0A



No tengo esta dirección MAC de origen ni el puerto de entrada en mi tabla, así que los agregaré.

MAC de destino 00-0D	MAC de origen 00-0A	Tipo	Datos	FCS
-------------------------	------------------------	------	-------	-----

Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.

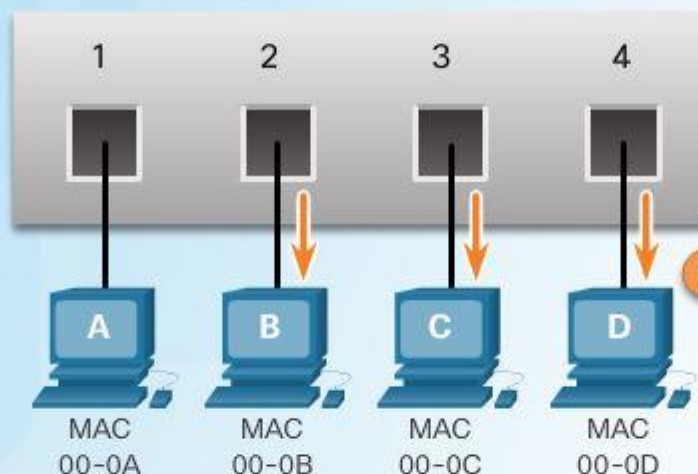
Aprendizaje: Examinar la dirección MAC de origen

Destination MAC address
not in table

1

Tabla de direcciones MAC

Puerto	Dirección MAC
1	00-0A



No tengo esta dirección MAC
de destino en la tabla, así que
enviaré esta unidifusión
desconocida por todos los
puertos.

2

MAC de destino 00-0D	MAC de origen 00-0A	Tipo	Datos	FCS
-------------------------	------------------------	------	-------	-----

La dirección MAC de destino no está en la tabla.

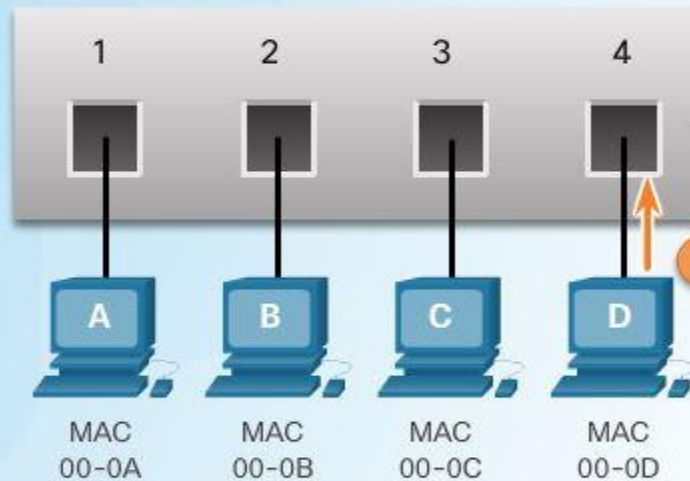
Aprendizaje: Examinar la dirección MAC de origen

Puerto y dirección MAC de destino agregados

1

Tabla de direcciones MAC

Puerto	Dirección MAC
1	00-0A
4	00-0D



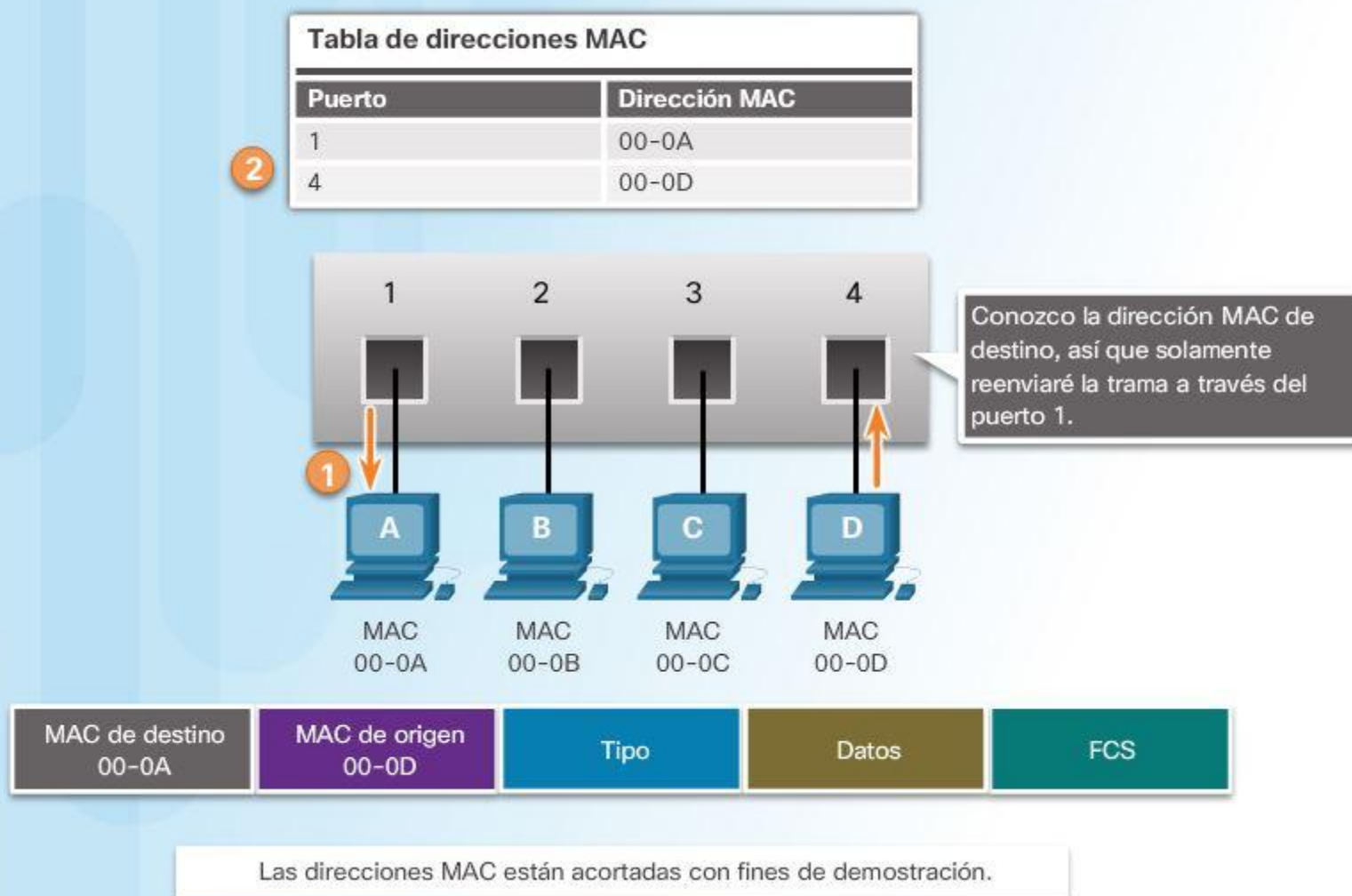
No tengo esta dirección MAC de origen ni el puerto de entrada en mi tabla, así que los agregaré.

1

MAC de destino 00-0A	MAC de origen 00-0D	Tipo	Datos	FCS
-------------------------	------------------------	------	-------	-----

Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.

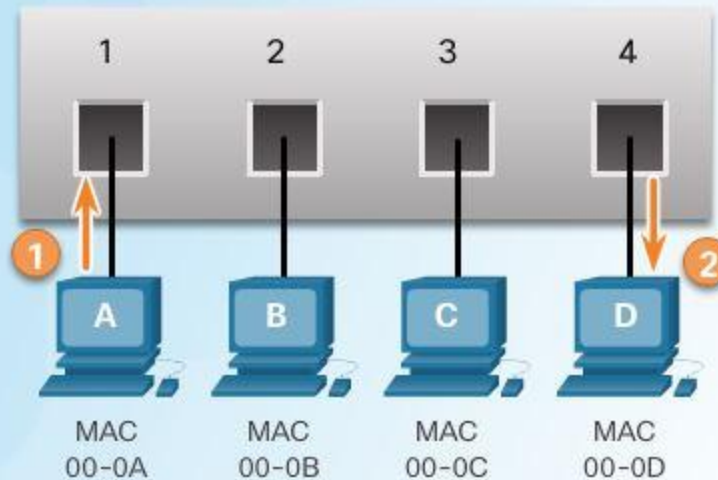
Reenvío: Examinar la dirección MAC de destino



Aprendizaje: Examinar la dirección MAC de origen

Tabla de direcciones MAC

Puerto	Dirección MAC
1	00-0A
4	00-0D



MAC de destino 00-0A	MAC de origen 00-0D	Tipo	Datos	FCS
-------------------------	------------------------	------	-------	-----

Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.

Métodos de envío de paquetes del switch



Almacenamiento y
envío

Un switch de almacenamiento y envío recibe la trama completa y calcula la CRC. Si la CRC es válida, el switch busca la dirección de destino, que determina la interfaz de salida. A continuación, se envía la trama por el puerto correcto.



Método de corte

El switch que utiliza el método de corte envía la trama antes de recibirla en su totalidad. Como mínimo, se debe leer la dirección de destino para que la trama se pueda enviar.

Búfer de memoria basada en puerto y búfer de memoria compartida

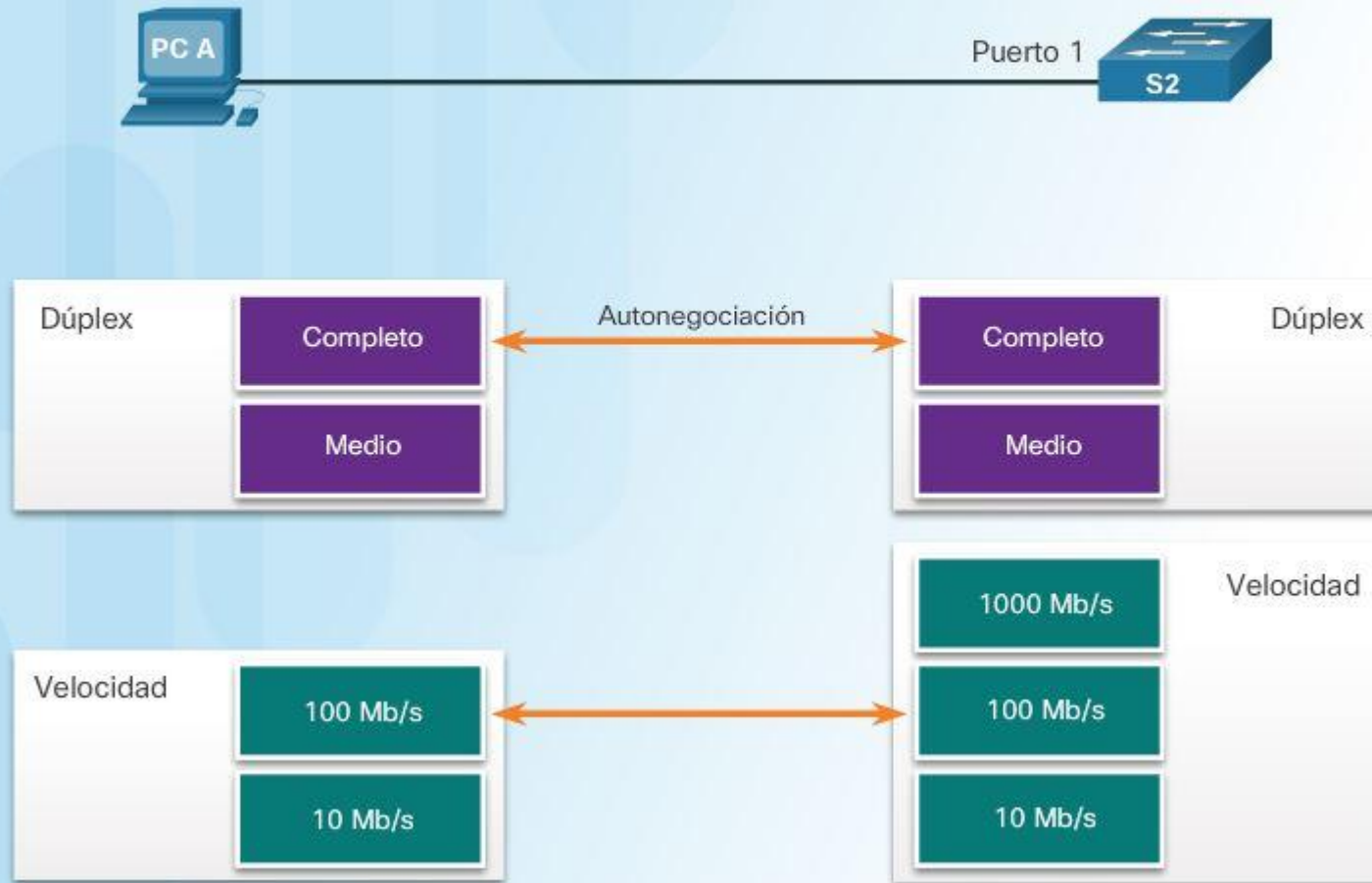
Memoria basada en puerto

En el búfer de memoria basada en puerto, las tramas se almacenan en colas conectadas a puertos de entrada y de salida específicos.

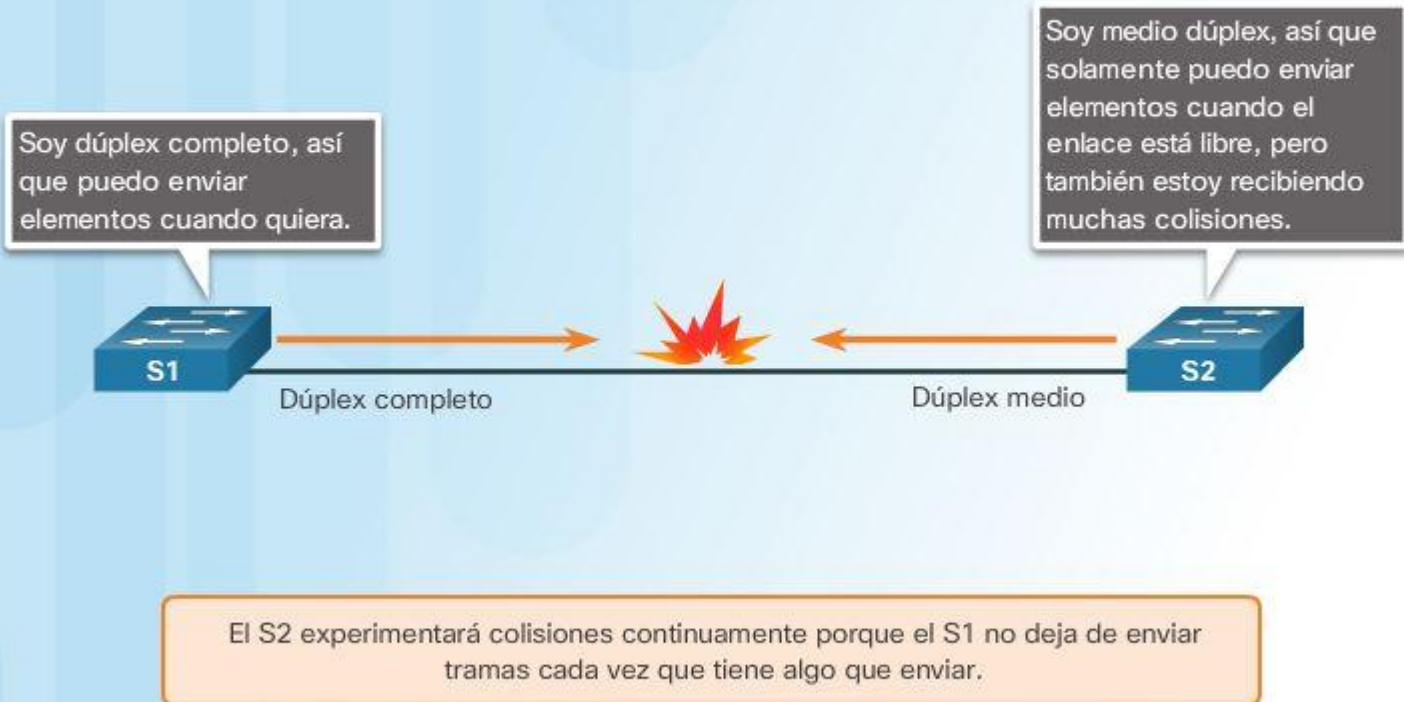
Memoria compartida

El búfer de memoria compartida deposita todas las tramas en un búfer de memoria común que comparten todos los puertos del switch.

Configuración de dúplex y velocidad



Incompatibilidad de dúplex

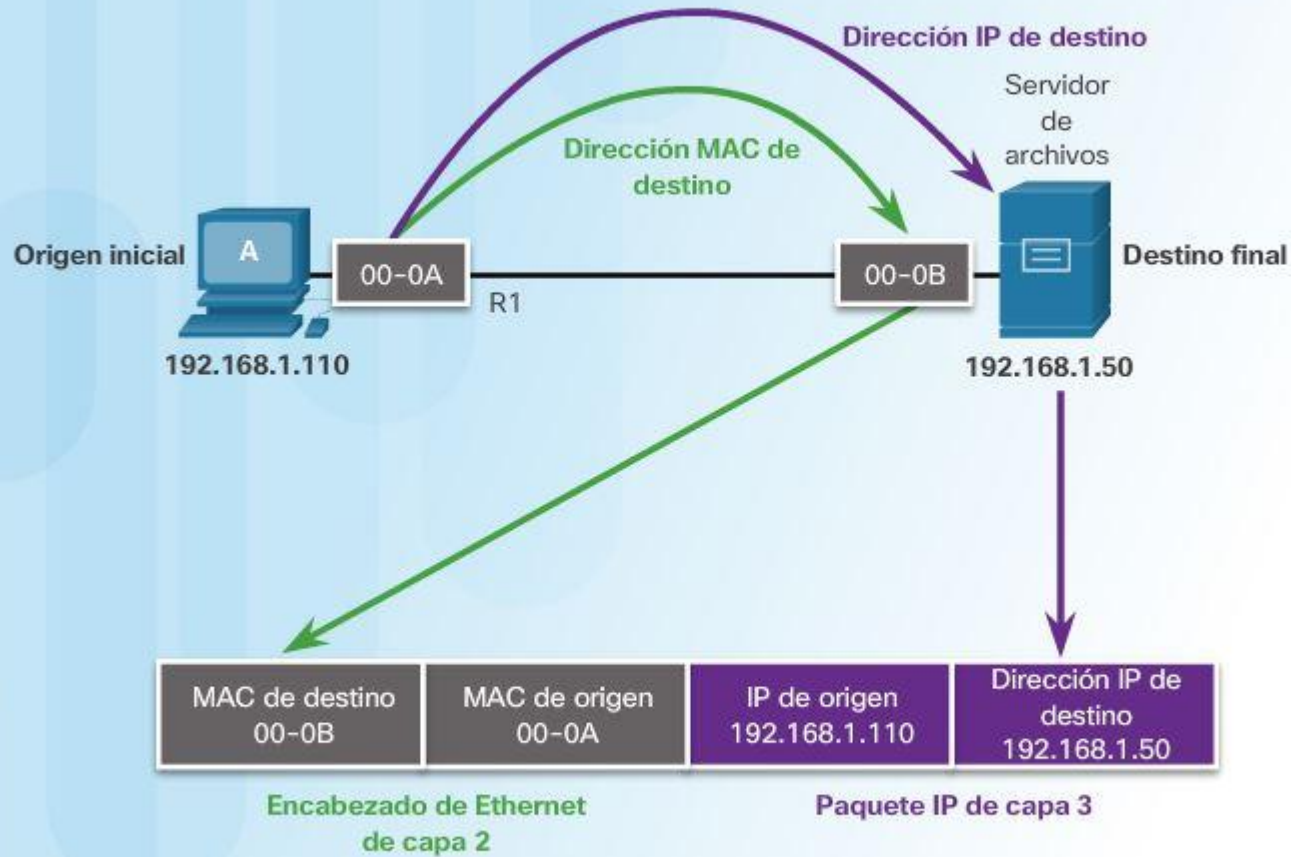


MDIX automática



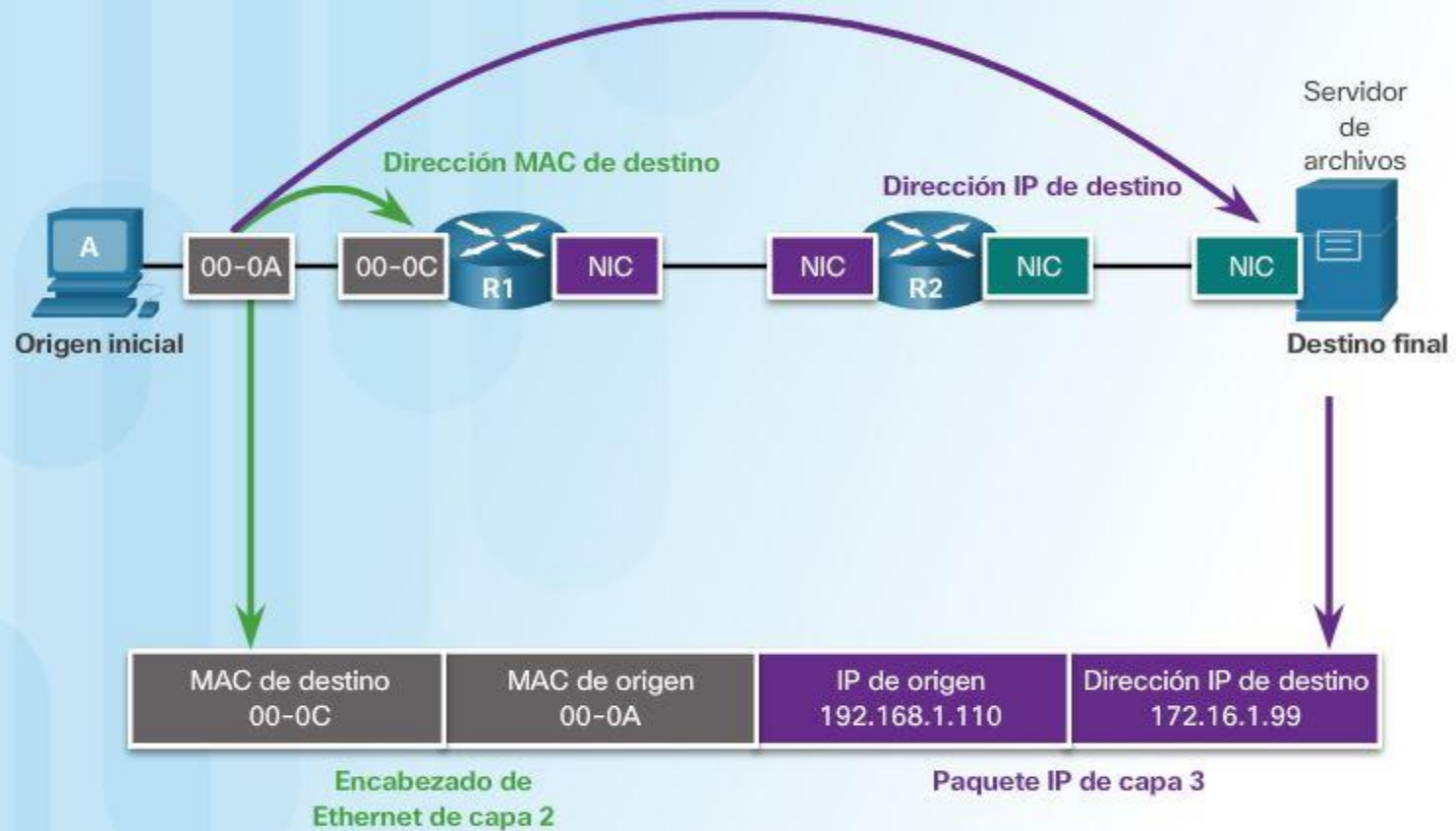
MDIX detecta automáticamente el tipo de conexión requerida y configura la interfaz según corresponda.

Comunicación a través de una red local



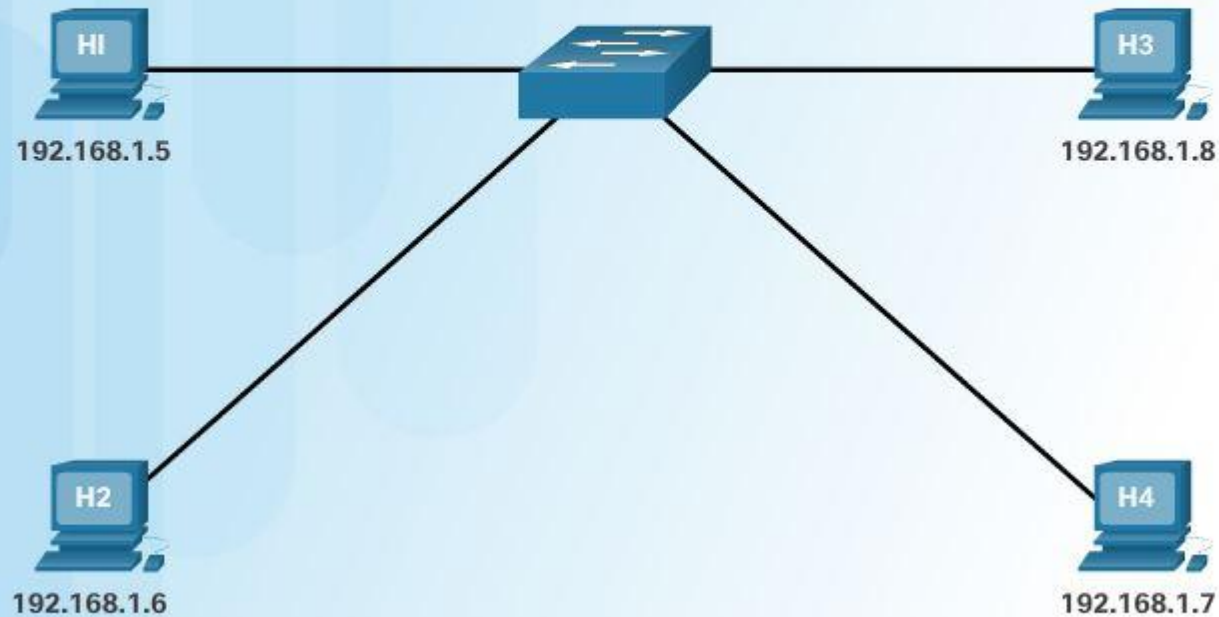
Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.

Comunicación con una red remota

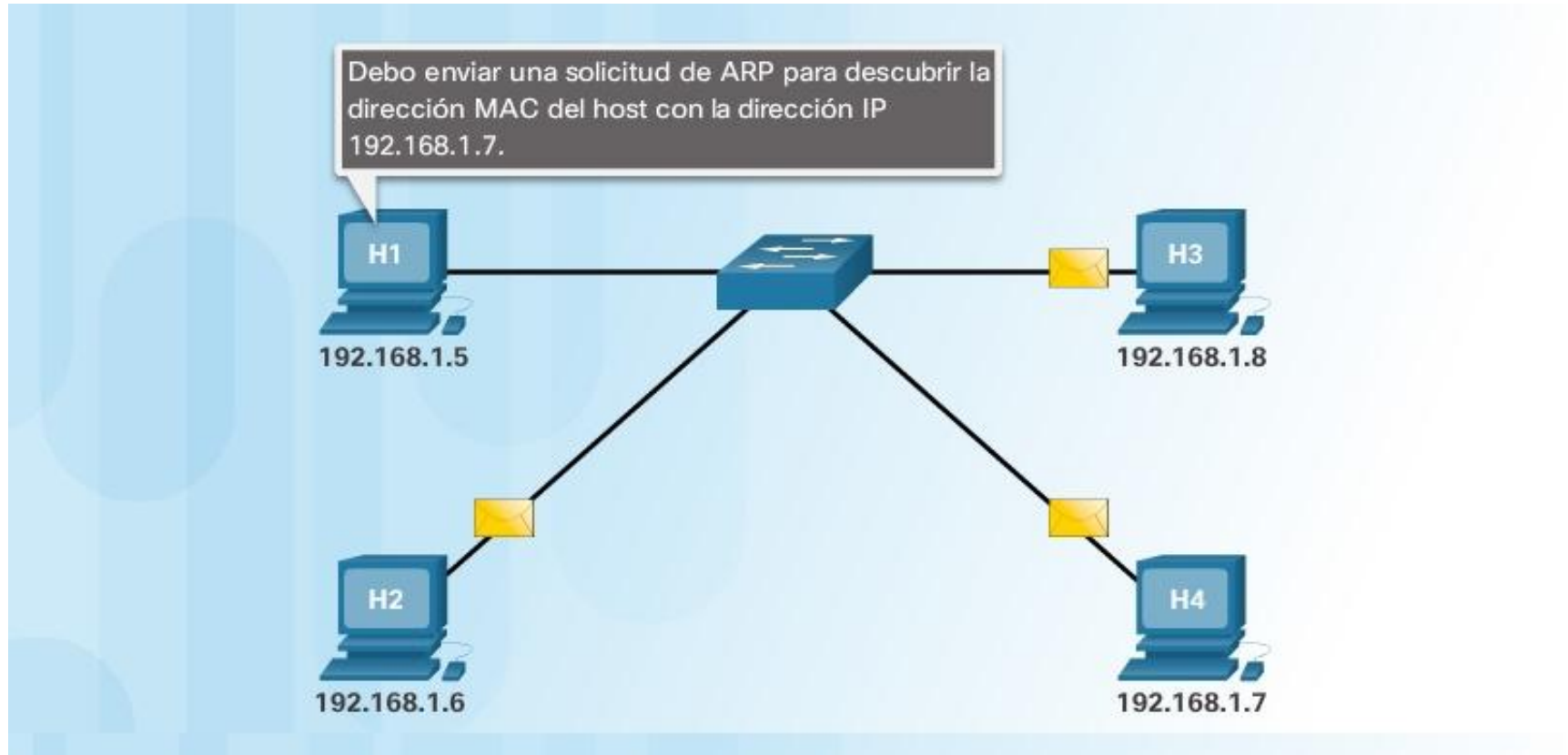


Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.

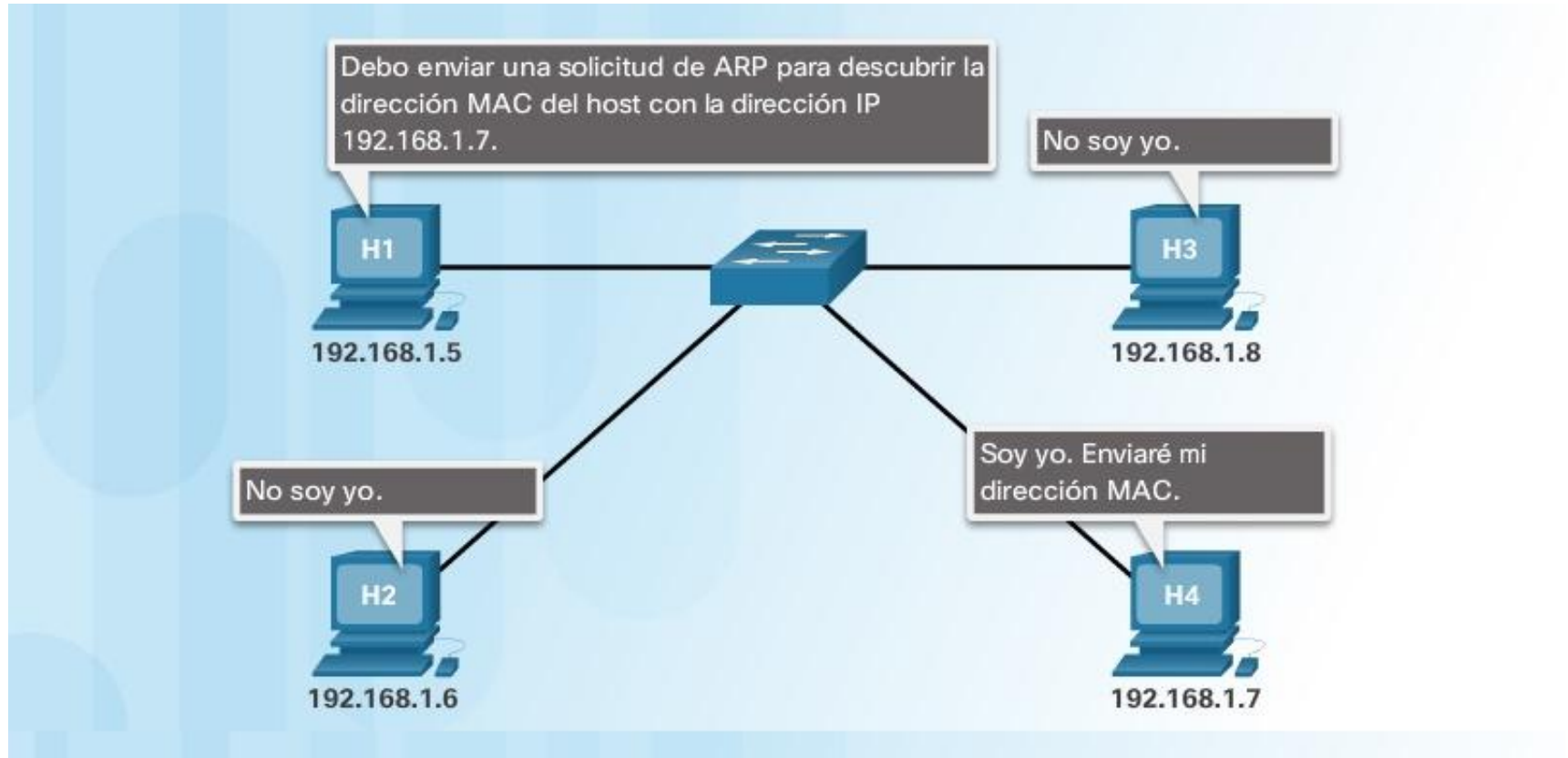
Debo enviar información a la dirección 192.168.1.7, pero solamente tengo la dirección IP. No conozco la dirección MAC del dispositivo que tiene esa dirección IP.



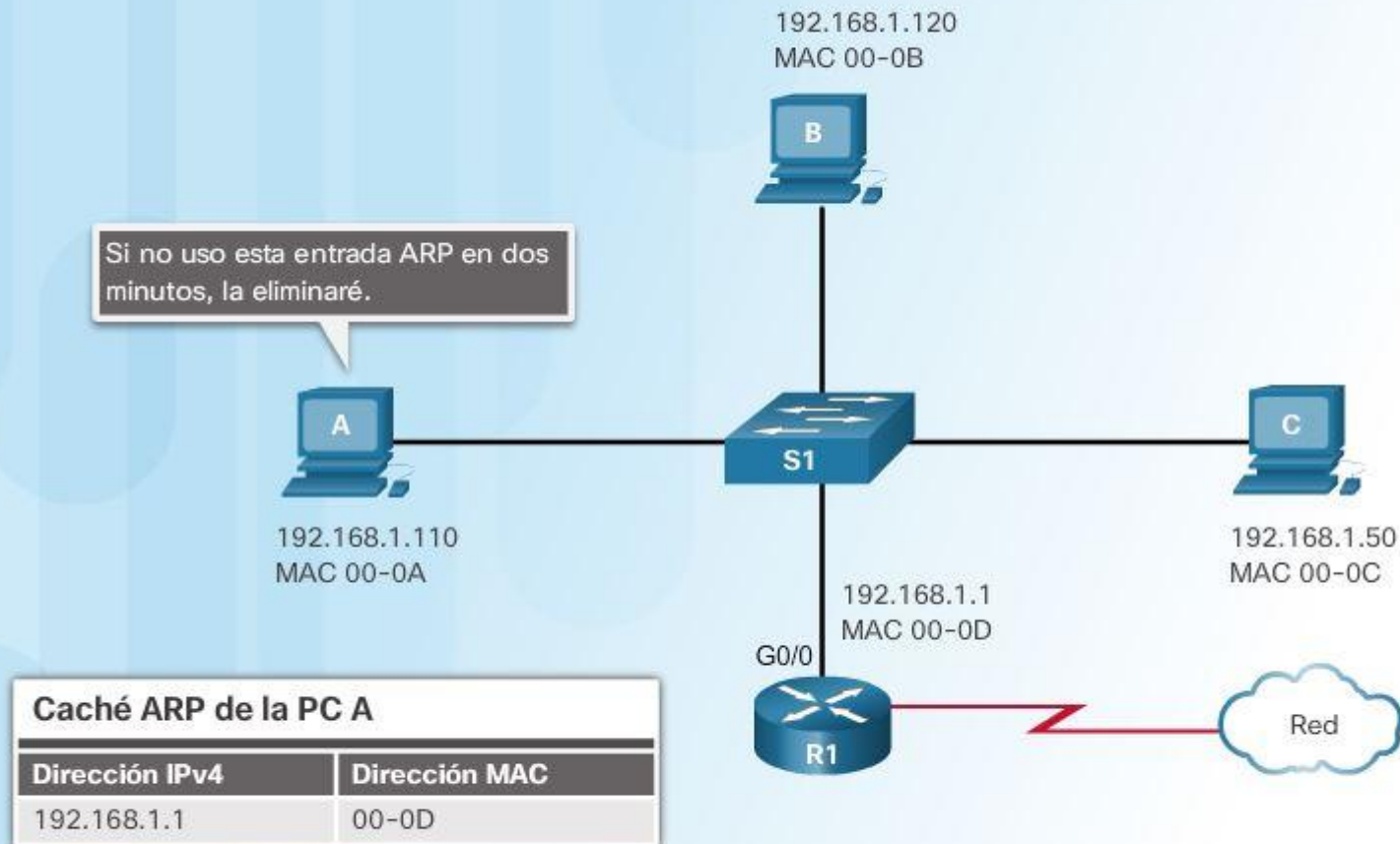
El proceso ARP



El proceso ARP



Eliminación de la asignación de direcciones MAC a direcciones IP



Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.

Tabla ARP del router

```
Router# show ip arp
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	172.16.233.229	-	0000.0c59.f892	ARPA	Ethernet0/0
Internet	172.16.233.218	-	0000.0c07.ac00	ARPA	Ethernet0/0
Internet	172.16.168.11	-	0000.0c63.1300	ARPA	Ethernet0/0
Internet	172.16.168.254	9	0000.0c36.6965	ARPA	Ethernet0/0

el host

```
C:\> arp -a
```

```
Interface: 192.168.1.67 --- 0xa
```

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.1.254	64-0f-29-0d-36-91	dynamic
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	static
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	static
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static

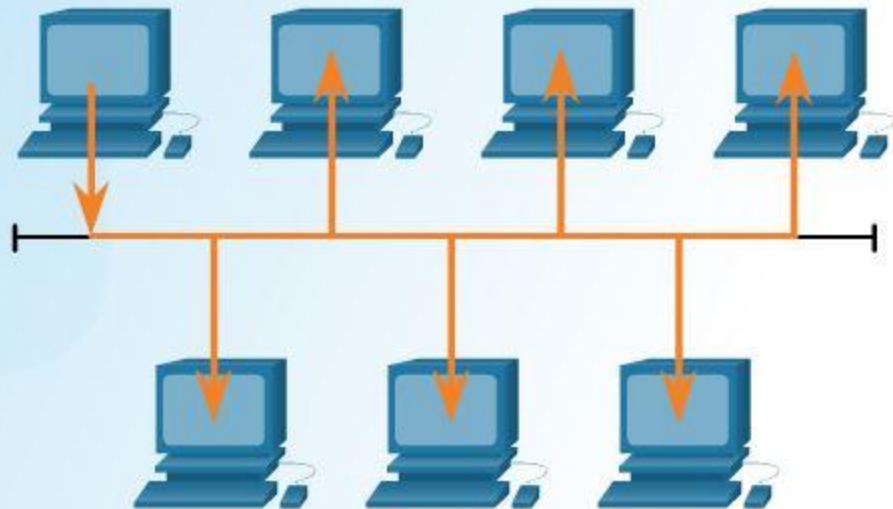
```
Interface: 10.82.253.91 --- 0x10
```

Internet Address	Physical Address	Type
10.82.253.92	64-0f-29-0d-36-91	dynamic
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	static
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	static
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static

Difusiones de ARP y seguridad

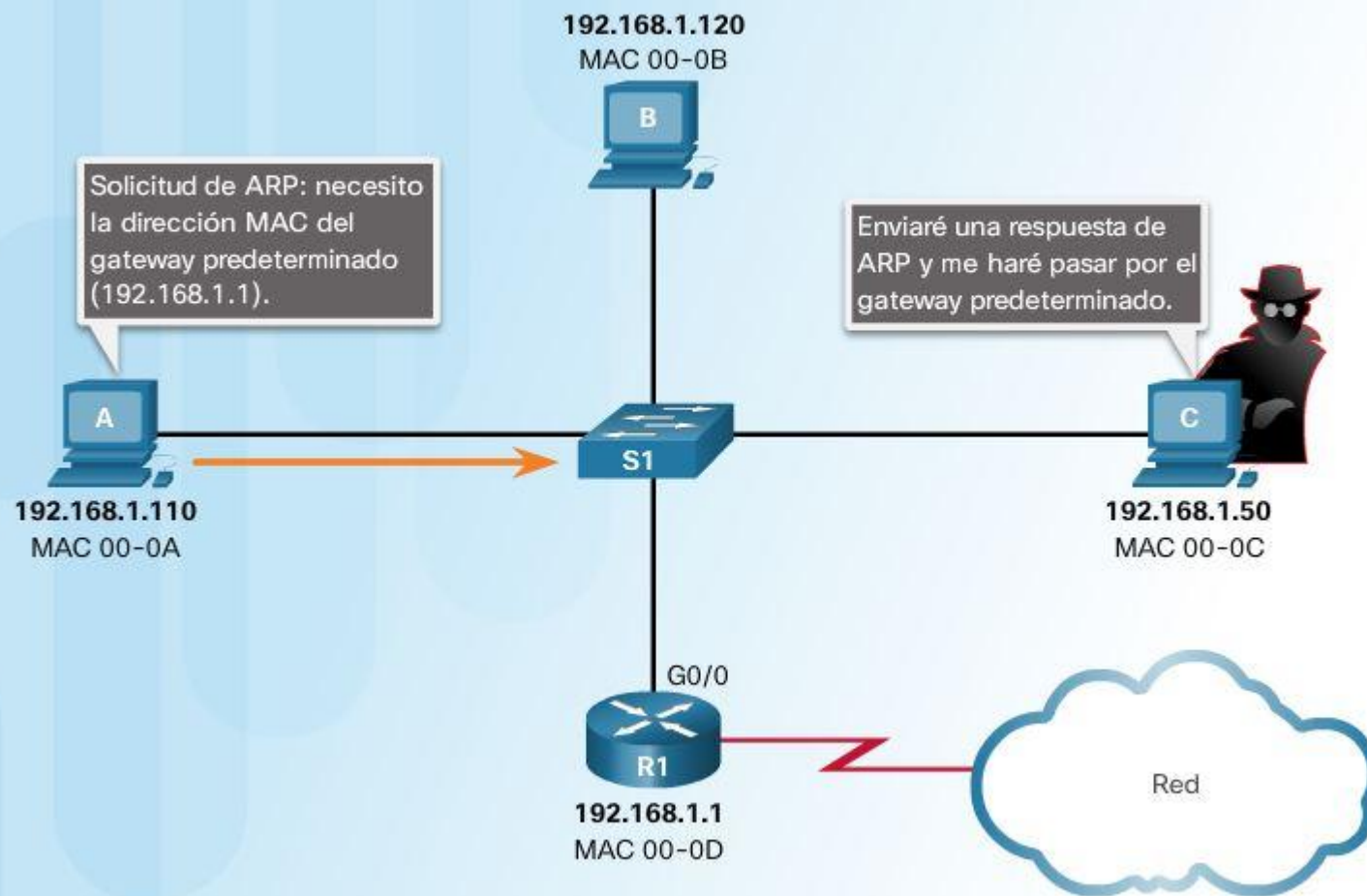
Todos los dispositivos encendidos al mismo tiempo

Medios compartidos (acceso múltiple)



Las difusiones de ARP pueden saturar los medios locales.

Todos los dispositivos encendidos al mismo tiempo



Las direcciones MAC están acortadas con fines de demostración.