

## Práctica de laboratorio: Observación del protocolo ARP mediante la CLI de Windows y Wireshark.

### Objetivos

**Parte 1:** Utilizar el **comando ARP** de Windows

**Parte 2:** Utilizar **Wireshark** para examinar los **intercambios ARP**

### Información básica/Situación

TCP/IP utiliza el **protocolo de resolución de direcciones (ARP)** para asignar una dirección IP de capa 3 a una dirección MAC de capa 2. Cuando se coloca una trama en la red, debe tener una dirección MAC de destino. Para descubrir dinámicamente la dirección MAC del dispositivo de destino, se transmite una solicitud de ARP en la LAN. El dispositivo que contiene la dirección IP de destino responde, y la dirección MAC se registra en la caché ARP. Cada dispositivo en la LAN mantiene su propio caché ARP, o un área pequeña en RAM que contiene los resultados ARP. Un cronómetro de caché de ARP elimina las entradas ARP que no se han usado por un determinado período de tiempo.

ARP es un excelente ejemplo del equilibrio del rendimiento. Sin caché, ARP debe continuamente solicitar traducciones de direcciones cada vez que se coloca una trama en la red, esto **agrega latencia a la comunicación y puede congestionar la LAN**. Por el contrario, los tiempos de espera ilimitados podrían **provocar errores con dispositivos que dejan la red** o cambiar la dirección de la Capa 3.

Un administrador de red debe estar al tanto del ARP, pero es posible que no interactúe con el protocolo regularmente. ARP es un protocolo que permite que los dispositivos de red se comuniquen con el protocolo TCP/IP. Sin ARP no hay un método eficiente para construir el datagrama de la dirección de destino de la Capa 2.

En esta práctica de laboratorio, utilizará los comandos ARP para visualizar la tabla ARP. También borrará la caché ARP y agregará entradas ARP **estáticas**.

### Parte 1: Usar el **comando ARP de Windows**

El comando arp permite al **usuario ver y modificar la caché ARP en Windows**. A este comando se accede desde el símbolo del sistema de Windows.

#### **Paso 1:** Visualizar la caché ARP

a) Abre una ventana de comandos en el PC y escribe **arp**.

Displays and modifies the IP-to-Physical address translation tables used by address resolution protocol (ARP).

ARP -s inet\_addr eth\_addr [if\_addr] ARP -d inet\_addr [if\_addr]

ARP -a [inet\_addr] [-N if\_addr] [-v]

**-a** Displays current ARP entries by interrogating the current protocol data. If inet\_addr is specified, the IP and Physical addresses for only the specified computer are displayed. If more than one network interface uses ARP, entries for each ARP table are displayed.

**-g** Same as -a.

**-v** Displays current ARP entries in verbose mode. All invalid entries and entries on the loop-back interface will be shown. **inet\_addr** Specifies an internet address.

**-N if\_addr** Displays the ARP entries for the network interface specified by **if\_addr**.

**-d** Deletes the host specified by **inet\_addr**. **inet\_addr** may be wildcarded with **\*** to delete all hosts.

**-s** Adds the host and associates the Internet address **inet\_addr** with the Physical address **eth\_addr**. The Physical address is given as 6 hexadecimal bytes separated by hyphens. The entry is permanent.

**eth\_addr** Specifies a physical address.

**if\_addr** If present, this specifies the Internet address of the interface whose address translation table should be modified. If not present, the first applicable interface will be used.

**Example:**

```
> arp -s 157.55.85.212 00-aa-00-62-c6-09 .... Adds a static entry.  
> arp -a .... Displays the arp table.
```

b) Observa el resultado.

**1¿Qué comando se usaría para mostrar todas las entradas en la caché ARP?**

**arp -a**

**2¿Qué comando se usaría para eliminar todas las entradas de la caché ARP (purgar la caché ARP)?**

**arp -d**

**3¿Qué comando se usaría para eliminar la entrada de la caché ARP para una IP concreta? arp -d 192.168.12.16**

- c) Escribe el comando para visualizar la tabla ARP.

**4“Muestra una captura de tu tabla ARP”**

```
Administrador: cmd
C:\Windows\system32>arp -a

Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
192.168.12.1             6c-3b-6b-32-44-f8   dinámico
192.168.12.3             60-45-cb-6a-d9-66   dinámico
192.168.12.4             fc-15-b4-fc-59-37   dinámico
192.168.12.13            54-e1-ad-30-e2-6f   dinámico
192.168.12.14            60-45-cb-b5-7b-67   dinámico
192.168.12.17            34-e6-d7-0e-95-ef   dinámico
192.168.12.18            34-e6-d7-53-92-5b   dinámico
192.168.12.19            60-45-cb-6a-d9-54   dinámico
192.168.12.20            2c-4d-54-d4-fd-10   dinámico
192.168.12.22            2c-4d-54-d4-fb-8d   dinámico
192.168.12.24            60-45-cb-6a-d4-e2   dinámico
192.168.12.25            98-28-a6-16-2d-5b   dinámico
192.168.12.26            50-e5-49-9f-ab-1b   dinámico
192.168.12.28            dc-0e-a1-58-40-d5   dinámico
192.168.12.33            60-45-cb-6a-bc-b6   dinámico
192.168.12.49            38-63-bb-a8-06-63   dinámico
192.168.12.70            60-45-cb-6a-ca-5a   dinámico
192.168.12.78            70-4d-7b-65-c5-54   dinámico
192.168.12.89            2c-4d-54-d4-f4-bb   dinámico
192.168.12.100           d8-cb-8a-7d-4b-22   dinámico
192.168.12.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff   estático
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16   estático
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc   estático
239.255.255.250          01-00-5e-7f-ff-fa   estático

Interfaz: 192.168.11.1 --- 0xd
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
192.168.11.254           00-50-56-f3-fd-12   dinámico
192.168.11.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff   estático
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16   estático
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc   estático
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff   estático

Interfaz: 192.168.163.1 --- 0xf
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
192.168.163.254          00-50-56-f0-8b-de   dinámico
192.168.163.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff   estático
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16   estático
224.0.0.252              01-00-5e-00-00-fc   estático
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff   estático

C:\Windows\system32>
```

d) Haz ping de tú PC a otro PC de un compañero para agregar dinámicamente entradas en la caché ARP **ping dirección\_IP**

**5¿Cuál es la dirección física para el host con dirección IP al que has hecho ping?**

```
Administrador: cmd
C:\Windows\system32>ping 192.168.12.89

Haciendo ping a 192.168.12.89 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128

Estadísticas de ping para 192.168.12.89:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 1ms

C:\Windows\system32>arp -a

Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.12.1               6c-3b-6b-32-44-f8    dinámico
192.168.12.3               60-45-cb-6a-d9-66    dinámico
192.168.12.4               fc-15-b4-fc-59-37    dinámico
192.168.12.13              54-e1-ad-30-e2-6f    dinámico
192.168.12.14              60-45-cb-b5-7b-67    dinámico
192.168.12.17              34-e6-d7-0e-95-ef    dinámico
192.168.12.18              34-e6-d7-53-92-5b    dinámico
192.168.12.19              60-45-cb-6a-d9-54    dinámico
192.168.12.20              2c-4d-54-d4-fd-10    dinámico
192.168.12.22              2c-4d-54-d4-fb-8d    dinámico
192.168.12.24              60-45-cb-6a-d4-e2    dinámico
192.168.12.25              98-28-a6-16-2d-5b    dinámico
192.168.12.26              50-e5-49-9f-ab-1b    dinámico
192.168.12.28              dc-0e-a1-58-40-d5    dinámico
192.168.12.33              60-45-cb-6a-bc-b6    dinámico
192.168.12.49              38-63-bb-a8-06-63    dinámico
192.168.12.70              60-45-cb-6a-ca-5a    dinámico
192.168.12.78              70-4d-7b-65-c5-54    dinámico
192.168.12.89              2c-4d-54-d4-f4-bb    dinámico
```

192.168.12.89 → mac → 2c-4d-54-d4-f4-bb

## Paso 2: Ajustar las entradas en la caché ARP **manualmente**

Para **eliminar** las entradas en la caché ARP, emita el **comando arp -d {inet-addr | \*}**. Las direcciones se pueden eliminar de manera **individual** al especificar la dirección IP, o bien **todas juntas** con **\***.

- En el PC, haga ping a varias direcciones.
- Verifique que todas las direcciones se hayan agregado a la caché ARP. Si la dirección no está en la caché ARP, haga ping a la dirección de destino y verifique que se haya agregado a la caché ARP.

## 6“Muestra una captura de la tabla ARP”

```
Administrador: cmd
C:\Windows\system32>arp -d
C:\Windows\system32>arp -a
No se encontraron entradas ARP.
C:\Windows\system32>ping 192.168.12.89
Haciendo ping a 192.168.12.89 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.89: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 192.168.12.89:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 3ms, Media = 1ms
C:\Windows\system32>ping 192.168.12.22
Haciendo ping a 192.168.12.22 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.12.22: bytes=32 tiempo=4ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.22: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.22: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 192.168.12.22: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 192.168.12.22:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 4ms, Media = 1ms
C:\Windows\system32>arp -a
Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.12.1               6c-3b-6b-32-44-f8    dinámico
192.168.12.3               60-45-ch-6a-d9-66    dinámico
192.168.12.13              54-e1-ad-30-e2-6f    dinámico
192.168.12.22              2c-4d-54-d4-fb-8d    dinámico
192.168.12.28              dc-0e-a1-58-40-d5    dinámico
192.168.12.89              2c-4d-54-d4-f4-bb    dinámico
Interfaz: 192.168.11.1 --- 0xd
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
255.255.255.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
Interfaz: 192.168.163.1 --- 0xf
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
255.255.255.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
C:\Windows\system32>
```

- Como administrador, acceda al símbolo del sistema. Haga clic en el ícono Inicio y, en el cuadro Buscar programas y archivo, escriba **cmd**. Cuando aparezca el ícono cmd, haga clic con el botón secundario en él y seleccione **Ejecutar como administrador**. Haga clic en Sí para permitir que este programa realice los cambios.
- En la ventana del símbolo del sistema Administrador, escriba **arp -d \***. Este comando **elimina** todas las entradas de la caché ARP. Verifique que todas las entradas de la caché ARP se hayan eliminado, para eso, escriba **arp -a** en el símbolo del sistema.

*No ARP Entries Found.*

### 7“Muestra una captura de la tabla ARP”

```
Administrador: cmd
C:\Windows\system32>arp -d
C:\Windows\system32>arp -a
No se encontraron entradas ARP.
C:\Windows\system32>
```

- Espere unos minutos. El protocolo de descubrimiento de vecinos comienza a llenar la caché ARP nuevamente.
- En el PC, haga ping a otros PCs y a los switches/router para agregar las entradas ARP. Verifique que las entradas ARP se hayan agregado a la caché.

### 8“Muestra una captura de la tabla ARP”

```
Administrador: cmd
C:\Windows\system32>arp -d
C:\Windows\system32>arp -a
No se encontraron entradas ARP.
C:\Windows\system32>arp -a
Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.12.3               60-45-cb-6a-d9-66    dinámico
192.168.12.13              54-e1-ad-30-e2-6f    dinámico
192.168.12.19              60-45-cb-6a-d9-54    dinámico
192.168.12.20              2c-4d-54-d4-fd-10    dinámico
192.168.12.26              50-e5-49-9f-ab-1b    dinámico
192.168.12.28              dc-0e-a1-58-40-d5    dinámico
192.168.12.33              60-45-cb-6a-bc-b6    dinámico
192.168.12.70              60-45-cb-6a-ca-5a    dinámico
192.168.12.78              70-4d-7b-65-c5-54    dinámico
192.168.12.89              2c-4d-54-d4-f4-bb    dinámico
192.168.12.100             d8-cb-8a-7d-4b-22    dinámico
C:\Windows\system32>
```

- Elimine una entrada de caché ARP específica escribiendo **arp -d inet-addr**. En el símbolo del sistema, escriba **arp -d dirección\_IP** para eliminar la entrada. □
- Escriba **arp -a** para verificar que la entrada ARP se eliminó de la caché ARP.

### 9“Muestra una captura de la tabla ARP”

```
C:\Windows\system32>arp -d 192.168.12.89
C:\Windows\system32>arp -a
Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.12.1               6c-3b-6b-32-44-f8    dinámico
192.168.12.19              60-45-cb-6a-d9-54    dinámico
192.168.12.20              2c-4d-54-d4-fd-10    dinámico
192.168.12.24              2c-4d-54-d4-fb-af    dinámico
192.168.12.26              50-e5-49-9f-ab-1b    dinámico
192.168.12.33              60-45-cb-6a-bc-b6    dinámico
192.168.12.35              dc-0e-a1-58-40-d5    dinámico
192.168.12.70              60-45-cb-6a-ca-5a    dinámico
192.168.12.78              70-4d-7b-65-c5-54    dinámico
192.168.12.79              2c-4d-54-d4-f0-39    dinámico
192.168.12.112             60-45-cb-6a-d9-5a    dinámico
239.255.255.250            01-00-5e-7f-ff-fa    estático
C:\Windows\system32>
```

- Puede **agregar una entrada** de caché ARP **específica** escribiendo **arp -s inet\_addr\_mac\_addr**.
- Verifique que la entrada ARP se haya agregado a la caché **arp -a**

### 10“Muestra una captura de la tabla ARP”

```
C:\Windows\system32>arp -d
C:\Windows\system32>arp -a
Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.12.1               6c-3b-6b-32-44-f8    dinámico
C:\Windows\system32>arp -s 192.168.12.89 2c-4d-54-d4-f4-bb
C:\Windows\system32>arp -a
Interfaz: 192.168.12.16 --- 0xb
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.12.1               6c-3b-6b-32-44-f8    dinámico
192.168.12.89              2c-4d-54-d4-f4-bb    estático
C:\Windows\system32>
```

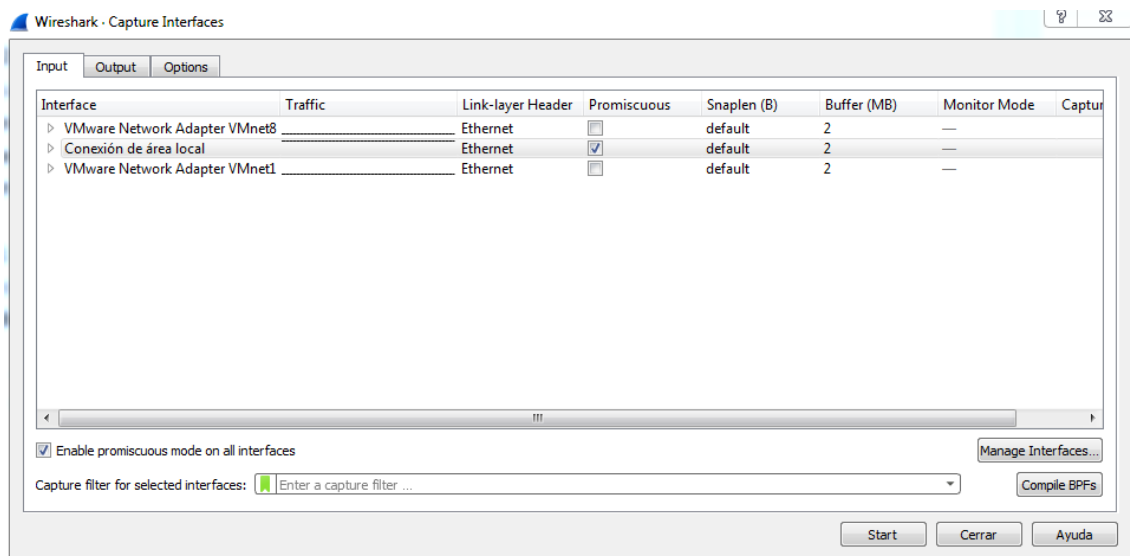
## Parte 2: Utilizar Wireshark para examinar los intercambios ARP.

Examinará los intercambios ARP mediante Wireshark para capturar y evaluar el intercambio ARP.

### Paso 1: Configurar Wireshark para las capturas de paquetes

- Inicie Wireshark.
- Elija la **interfaz** de red que desea usar para capturar los intercambios ARP.

### 11 “Muestra una captura de pantalla con la tarjeta seleccionada”



#### Paso 2: Capturar y evaluar las comunicaciones del ARP

- **Inicie** la captura de paquetes en Wireshark. Utilice el **filtro** para mostrar solamente los paquetes ARP.
- Purgue la caché ARP, para eso, escriba el comando **arp -d \*** en el símbolo del sistema.
- Verifique que la caché ARP se haya borrado **arp -a**.
- Envíe un ping al gateway predeterminado mediante el comando **ping dirección\_IP**
- Después de hacer ping al gateway predeterminado, **detenga** la captura de Wireshark.
- **Examine** las capturas de Wireshark para los intercambios ARP en el panel de detalles del paquete.



## 12 ¿Cuál fue el primer paquete de ARP? Muestra una captura

\*Realtek PCIe GBE Family Controller: Conexión de área local

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
132	8.699982	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.78
133	8.699987	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.78
134	8.699989	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.78
135	8.699990	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.78
154	11.578063	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.22
155	11.578067	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.22
156	11.578069	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.22
157	11.578070	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.22
174	15.418882	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.1? Tell 192.168.12.16
175	15.419757	Routerbo_32:44:f8	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.1 is at 6c:3b:6b:32:44:f8
200	19.327762	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.16
201	19.329343	AsustekC_d4:f4:bb	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.89 is at 2c:4d:54:d4:f4:bb
203	19.331000	AsustekC_d4:f4:bb	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.16? Tell 192.168.12.89
204	19.331018	AsustekC_d4:fb:ab	AsustekC_d4:f4:bb	ARP	42	192.168.12.16 is at 2c:4d:54:d4:fb:ab

```

▶ Frame 200: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
# Ethernet II, Src: AsustekC_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
  # Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
    Address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
      .... 01. .... = LG bit: Locally administered address (this is NOT the factory default)
      .... 01. .... = IG bit: Group address (multicast/broadcast)
  # Source: AsustekC_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)
    Address: AsustekC_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)
      .... 00. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
      .... 00. .... = IG bit: Individual address (unicast)
  Type: ARP (0x0806)

```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
132	8.699982	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.78
133	8.699987	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.78
134	8.699989	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.78
135	8.699990	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.78
154	11.578063	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.22
155	11.578067	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.22
156	11.578069	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.22
157	11.578070	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.22
174	15.418882	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.1? Tell 192.168.12.16
175	15.419757	Routerbo_32:44:f8	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.1 is at 6c:3b:6b:32:44:f8
200	19.327762	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.16
201	19.329343	AsustekC_d4:f4:bb	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.89 is at 2c:4d:54:d4:f4:bb
203	19.331000	AsustekC_d4:f4:bb	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.16? Tell 192.168.12.89
204	19.331018	AsustekC_d4:fb:ab	AsustekC_d4:f4:bb	ARP	42	192.168.12.16 is at 2c:4d:54:d4:fb:ab

```

▶ Frame 201: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
▲ Ethernet II, Src: AsustekC_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb), Dst: AsustekC_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)
    ▲ Destination: AsustekC_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)
        Address: AsustekC_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)
            .... ..0. .... .. = LG bit: Globally unique address (factory default)
            .... ..0. .... .. = IG bit: Individual address (unicast)
    ▲ Source: AsustekC_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)
        Address: AsustekC_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)
            .... ..0. .... .. = LG bit: Globally unique address (factory default)
            .... ..0. .... .. = IG bit: Individual address (unicast)
Type: ARP (0x0806)
Padding: 000000000000000000000000000000000000000000000000

```

**13 Completa la siguiente tabla con información sobre el primer paquete de ARP que se capturó.**

Campo	Valor
Dirección MAC del emisor	2c:4d:54:d4:f4:bb
Dirección IP del emisor	192.168.12.89
Dirección MAC de destino	2c:4d:54:d4:fb:ab
Dirección IP de destino	192.168.12.16

**14 ¿Cuál fue el segundo paquete de ARP? Muestra una captura**

\*Realtek PCIe GBE Family Controller: Conexión de área local

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
132	8.699982	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.78
133	8.699987	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.78
134	8.699989	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.78
135	8.699990	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.78
154	11.578063	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.22
155	11.578067	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.22
156	11.578069	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.22
157	11.578070	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.22
174	15.418882	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.1? Tell 192.168.12.16
175	15.419757	Routerbo_32:44:f8	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.1 is at 6c:3b:6b:32:44:f8
200	19.327762	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.16
201	19.329343	AsustekC_d4:f4:bb	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.89 is at 2c:4d:54:d4:f4:bb
203	19.331000	AsustekC_d4:f4:bb	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.16? Tell 192.168.12.89
204	19.331018	AsustekC_d4:fb:ab	AsustekC_d4:f4:bb	ARP	42	192.168.12.16 is at 2c:4d:54:d4:fb:ab

► Frame 203: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0

▲ Ethernet II, Src: AsustekC\_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

- Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
  - Address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
    - .... 1. .... = LG bit: Locally administered address (this is NOT the factory default)
    - .... 1. .... = IG bit: Group address (multicast/broadcast)
- Source: AsustekC\_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)
  - Address: AsustekC\_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)
    - .... 0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
    - .... 0. .... = IG bit: Individual address (unicast)

Type: ARP (0x0806)

Padding: 00000000000000000000000000000000

*Realtek PCIe GBE Family Controller: Conexión de área local						
File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help						
arp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
132	8.699982	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.78
133	8.699987	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.78
134	8.699989	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.78
135	8.699990	AsustekC_65:c5:54	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.78
154	11.578063	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.33? Tell 192.168.12.22
155	11.578067	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.22
156	11.578069	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.19? Tell 192.168.12.22
157	11.578070	AsustekC_d4:fb:8d	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.20? Tell 192.168.12.22
174	15.418882	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.1? Tell 192.168.12.16
175	15.419757	Routerbo_32:44:f8	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.1 is at 6c:3b:6b:32:44:f8
200	19.327762	AsustekC_d4:fb:ab	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.12.89? Tell 192.168.12.16
201	19.329343	AsustekC_d4:f4:bb	AsustekC_d4:fb:ab	ARP	60	192.168.12.89 is at 2c:4d:54:d4:f4:bb
203	19.331000	AsustekC_d4:f4:bb	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.16? Tell 192.168.12.89
204	19.331018	AsustekC_d4:fb:ab	AsustekC_d4:f4:bb	ARP	42	192.168.12.16 is at 2c:4d:54:d4:fb:ab

▶ Frame 204: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0  
 # Ethernet II, Src: AsustekC\_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab), Dst: AsustekC\_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)  
   # Destination: AsustekC\_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)  
     Address: AsustekC\_d4:f4:bb (2c:4d:54:d4:f4:bb)  
       ... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)  
       ... ..0. .... = IG bit: Individual address (unicast)  
   # Source: AsustekC\_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)  
     Address: AsustekC\_d4:fb:ab (2c:4d:54:d4:fb:ab)  
       ... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)  
       ... ..0. .... = IG bit: Individual address (unicast)  
   Type: ARP (0x0806)

**15** Complete la siguiente tabla con información sobre el segundo paquete de ARP que se capturó.

Campo	Valor
Dirección MAC del emisor	2c:4d:54:d4:fb:ab
Dirección IP del emisor	192.168.12.16
Dirección MAC de destino	2c:4d:54:d4:f4:bb
Dirección IP de destino	192.168.12.89

**Paso 3:** Examinar la latencia de red que causa el ARP

- Borre las entradas ARP del PC □ Inicie una captura de Wireshark.
- Haga ping a otro PC o al switch/router. El ping debe ser correcto después de la primera solicitud de eco.
- Una vez finalizado el ping, detenga la captura de Wireshark. Utilice el filtro de Wireshark para mostrar solamente los resultados de ARP e ICMP. En Wireshark, escriba arp o icmp en el área de entrada Filter: (Filtro:).
- Examine la captura de Wireshark.

En este ejemplo, la trama 10 es la primera solicitud de ICMP que se envía del PC a otro PC. Dado que no hay una entrada ARP, se envió una solicitud de ARP en la que se solicita la dirección MAC. Como se muestra en la captura de Wireshark, ARP es un excelente ejemplo del equilibrio del rendimiento. Sin caché, ARP debe continuamente solicitar traducciones de direcciones cada vez que se coloca una trama en la red. Esto agrega latencia a la comunicación y puede congestionar la LAN.

*Realtek PCIe GBE Family Controller: Conexión de área local						
File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help						
arp or icmp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
2	1.011113	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
3	2.009970	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
4	3.009964	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
5	4.137751	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
6	5.129971	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
8	6.129968	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
13	7.145018	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
14	8.139975	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
15	8.673681	192.168.12.16	192.168.12.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=17/4352, ttl=64 (reply in 16)
16	8.674662	192.168.12.1	192.168.12.16	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=17/4352, ttl=64 (request in 15)
27	9.140042	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
29	9.689562	192.168.12.16	192.168.12.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=18/4608, ttl=64 (reply in 30)
30	9.690471	192.168.12.1	192.168.12.16	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=18/4608, ttl=64 (request in 29)
32	10.703516	192.168.12.16	192.168.12.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=19/4864, ttl=64 (reply in 33)
33	10.704460	192.168.12.1	192.168.12.16	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=19/4864, ttl=64 (request in 32)
34	10.889882	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
36	11.717254	192.168.12.16	192.168.12.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=20/5120, ttl=64 (reply in 37)
37	11.718197	192.168.12.1	192.168.12.16	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=20/5120, ttl=64 (request in 36)
38	11.879937	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
43	12.879936	Routerbo_32:44:f8	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.12.14? Tell 192.168.12.1
44	13.167794	AsustekC_d4:fb:ab	Routerbo_32:44:f8	ARP	42	Who has 192.168.12.1? Tell 192.168.12.16

> Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0 > Ethernet II, Src: Routerbo_32:44:f8 (6c:3b:6b:32:44:f8), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff) * Address Resolution Protocol (request) Hardware type: Ethernet (1) Protocol type: IPv4 (0x0800) Hardware size: 6 Protocol size: 4 Opcode: request (1) Sender MAC address: Routerbo_32:44:f8 (6c:3b:6b:32:44:f8) Sender IP address: 192.168.12.1 Target MAC address: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00) Target IP address: 192.168.12.14
--

## Reflexión

### 16. ¿Por qué puede ser deseable agregar entradas ARP estáticas en la caché?

Para equipos que van a estar en esa red sin moverse en mucho tiempo, por ejemplo un servidor, una multifunción de red, etc.

### 17. Si las solicitudes ARP pueden causar latencia de red, ¿por qué no es conveniente tener tiempos de espera ilimitados para las entradas ARP? La tabla ARP se renueva con una frecuencia y las ips de equipos desconectados vuelven a estar limpias sin mac para que cuando se asigne a otro equipo adquiera la mac nueva y no la que tenia anteriormente.