



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES



CARRERA:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Laboratorio 5

ASIGNATURA: REDES INFORMATICAS

DOCENTE:
YARISOL CASTILLO

ESTUDIANTE:
ALEXANDRA CRUZ 4-824-389
CARLOS ORTIZ 4-821-1605
KARYNE SERRANO 4-824-315

II SEMESTRE 2025

FECHA: 25/09/2025

Laboratorio No. 5 martes 23 de septiembre

En los grupos de laboratorio, conteste cada una de las situaciones:

1. Verifique quienes son los ISP en nuestro país.

- **Tigo Panamá:**
Es uno de los operadores más grandes, ofreciendo un amplio rango de servicios fijos y móviles. Provee internet residencial de alta velocidad, incluyendo fibra óptica, además de televisión y telefonía. Es una opción líder por su gran cobertura nacional.
- **Cable & Wireless / MásMóvil:**
Competidor directo de Tigo, es un operador de telecomunicaciones clave que ofrece internet fijo por fibra óptica, telefonía fija y extensos planes de internet móvil. Es conocido por su amplia red de cobertura en el país.
- **Proveedores de Fibra Óptica Especializada (InterFast, Ovnicom, Telca):**
Estas compañías se enfocan exclusivamente en entregar conexiones de fibra óptica simétrica (velocidad de subida igual a la de bajada) y de muy alta capacidad. Su mercado principal son las áreas de alta demanda en Ciudad de Panamá y desarrollos residenciales selectos.
- **Starlink:**
Es la principal solución de internet satelital en Panamá. Es ideal para áreas rurales o muy remotas donde no existe infraestructura terrestre. Ofrece internet de banda ancha de alta velocidad a través de su red de satélites.
- **Proveedores Inalámbricos Fijos (Internet Activo y PaNETma):**
Estas empresas utilizan tecnología inalámbrica (como microondas) para llevar internet a zonas fuera de la cobertura de fibra y cable. Son esenciales para conectar comunidades rurales, ofreciendo también servicios de fibra en áreas metropolitanas.

1. Enumere seis tecnologías de acceso. Clasifíquelas como de acceso residencial, acceso empresarial o acceso inalámbrico de área extensa.

Tecnologías de Acceso Residencial

- **Fibra Óptica:** Esta tecnología es considerada el estándar de oro para la conexión a internet de alta velocidad. Utiliza hilos de vidrio o plástico para transmitir datos a través de pulsos de luz, lo que le permite alcanzar velocidades de hasta 10,000 Mbps. Su principal ventaja es la fiabilidad, la baja latencia y el gran ancho de banda que puede proporcionar, superando a las infraestructuras de cobre y cable coaxial.
- **DSL (Línea de Abonado Digital):** El acceso DSL se basa en la infraestructura de líneas telefónicas de cobre existentes. Aunque sus velocidades son significativamente más bajas en comparación con la fibra y el cable, su principal ventaja es la amplia disponibilidad, ya que puede implementarse en la mayoría de las áreas que cuentan con servicio telefónico. Sigue siendo una opción económica y accesible.

Tecnologías de Acceso Empresarial

- **Fibra Óptica Dedicada:** A diferencia del servicio residencial, la fibra óptica dedicada para empresas proporciona una línea exclusiva que no se comparte con otros usuarios. Esta conexión ofrece velocidades simétricas y un ancho de banda garantizado, lo que es esencial para operaciones críticas como el uso de servicios en la nube, el almacenamiento de grandes volúmenes de datos y las comunicaciones en tiempo real.
- **Internet Inalámbrico vía Microondas:** Esta tecnología ofrece una alternativa flexible a la fibra óptica al transmitir datos a través de ondas de radio de alta frecuencia entre dos puntos fijos. Es una solución ideal para empresas en áreas donde la instalación de cables es impracticable o para aquellas que necesitan una implementación rápida. Puede ofrecer velocidades de hasta 1 GB, comparables a las de la fibra.

Tecnologías de Acceso Inalámbrico de Área Extensa (WWAN)

- **Banda Ancha Móvil (4G LTE y 5G):** Estas tecnologías utilizan redes celulares para proporcionar conectividad a dispositivos móviles y routers fijos. La red 5G representa una mejora sustancial sobre 4G LTE, con la capacidad de ofrecer velocidades de gigabit y una latencia significativamente más baja. Esto permite una conectividad más receptiva para aplicaciones exigentes como los videojuegos en línea y las videollamadas.
- **Internet Satelital:** Esta tecnología proporciona conectividad a través de satélites en órbita. Su principal fortaleza es la cobertura casi universal, lo que la convierte en una solución vital para áreas remotas o rurales donde la infraestructura terrestre (fibra, cable o DSL) no está disponible. Aunque históricamente ha sufrido de alta latencia, los sistemas modernos de órbita terrestre baja (LEO), como Starlink, han mejorado drásticamente este aspecto.

2. Enumere las tecnologías de acceso residencial disponibles en nuestra provincia. Para cada tipo de acceso, detalle la velocidad de descarga ofrecida, la velocidad de carga y el precio mensual.

Proveedor	Tecnología	Velocidad de Descarga (Mbps)	Velocidad de Carga (Mbps)	Precio Mensual (B./)
InterFast	Fibra Óptica	250	250	28.95
InterFast	Fibra Óptica	500	500	44
InterFast	Fibra Óptica	1000	1000	65
Planet Telecom	Inalámbrico	1	0.5	85
Planet Telecom	Inalámbrico	3	1.5	99
Planet Telecom	Inalámbrico	4	2	129
Planet Telecom	Inalámbrico	5	2.5	159
Planet Telecom	Inalámbrico	6	3	189
Tigo	Cable/Fibra	500	15	37.00*
Tigo	Cable/Fibra	750	15	40.00*
Tigo	Cable/Fibra	1000	N/D	N/D

Telca	Fibra	200	N/D	33.00*
Telca	Fibra	600	N/D	39.00*
Telca	Fibra	1000	N/D	46.00*
Speed Networks	Fibra Óptica	100	100	20.99
Speed Networks	Fibra Óptica	600	400	25.99
Speed Networks	Fibra Óptica	1000	1000	35.99

3. Describa las tecnologías de acceso inalámbrico a Internet más populares hoy día. Compárelas e indique sus diferencias.

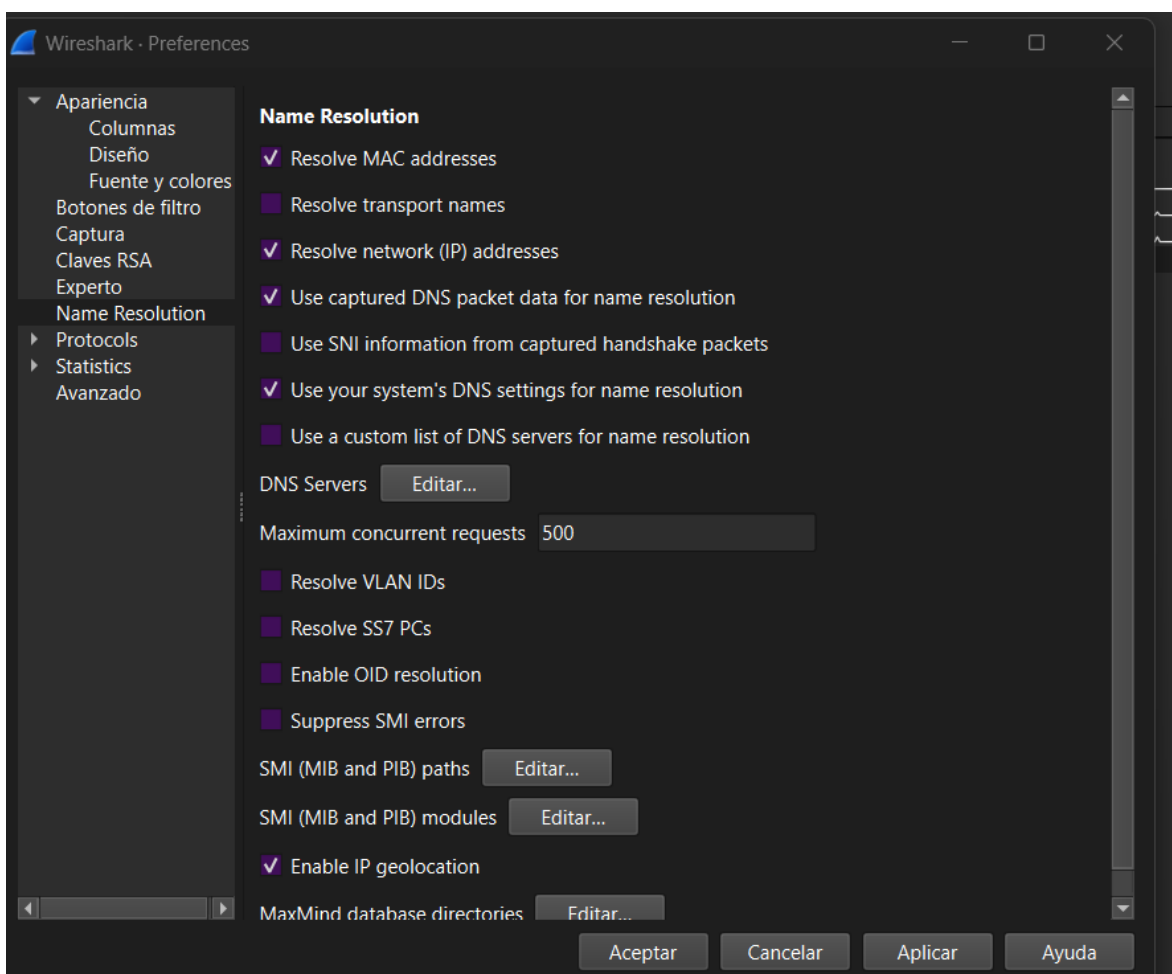
- Red de Área Personal Inalámbrica (WPAN)**
 La WPAN (Wireless Personal Area Network) tiene el alcance más corto (centímetros a metros), y está diseñada para la conectividad inmediata de dispositivos cercanos a una persona. Su objetivo principal es la sincronización y la comunicación de baja velocidad, siendo su mejor ejemplo el Bluetooth, que conecta periféricos como audífonos o relojes inteligentes.
- Red de Área Local Inalámbrica (WLAN)**
 La WLAN (Wireless Local Area Network) opera en un área geográfica limitada (decenas de metros), siendo la tecnología doméstica y de oficina más popular. Se encarga de la conexión de dispositivos a la red interna a través de un punto de acceso central. El estándar dominante para la WLAN es el Wi-Fi, que ofrece altas velocidades y baja latencia en interiores.
- Red de Área Metropolitana Inalámbrica (WMAN)**
- La WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) cubre un área más amplia (varios kilómetros), y fue creada para ser una alternativa de banda ancha a la fibra o cableado en ciudades o distritos. Esta tecnología, ejemplificada por WiMAX y los WISP (Internet fijo inalámbrico), conecta hogares y negocios a la red central sin necesidad de cables subterráneos.
- Red de Área Amplia Inalámbrica Móvil (WWAN)**
 La WWAN (Wireless Wide Area Network) ofrece cobertura regional o nacional (cientos de kilómetros) y es fundamental para la conectividad en movimiento. Es la infraestructura que permite a los usuarios mantener una conexión de datos consistente mientras viajan, a través de la red de torres celulares. Las generaciones clave de la WWAN son el 4G LTE y el 5G, siendo este último esencial para la movilidad de alta velocidad.
- Acceso Global Satelital**
 El Acceso Satelital Inalámbrico proporciona el alcance más amplio (cobertura planetaria), logrando llevar Internet a zonas remotas, rurales y oceánicas donde las tecnologías terrestres no llegan. Opera mediante la transmisión de señales entre una antena de usuario y satélites en órbita (como los de LEO como Starlink), convirtiéndolo en la única opción viable de banda ancha en ubicaciones geográficamente aisladas.

Segunda Parte: Aprendizaje del manejo del analizador Wireshark

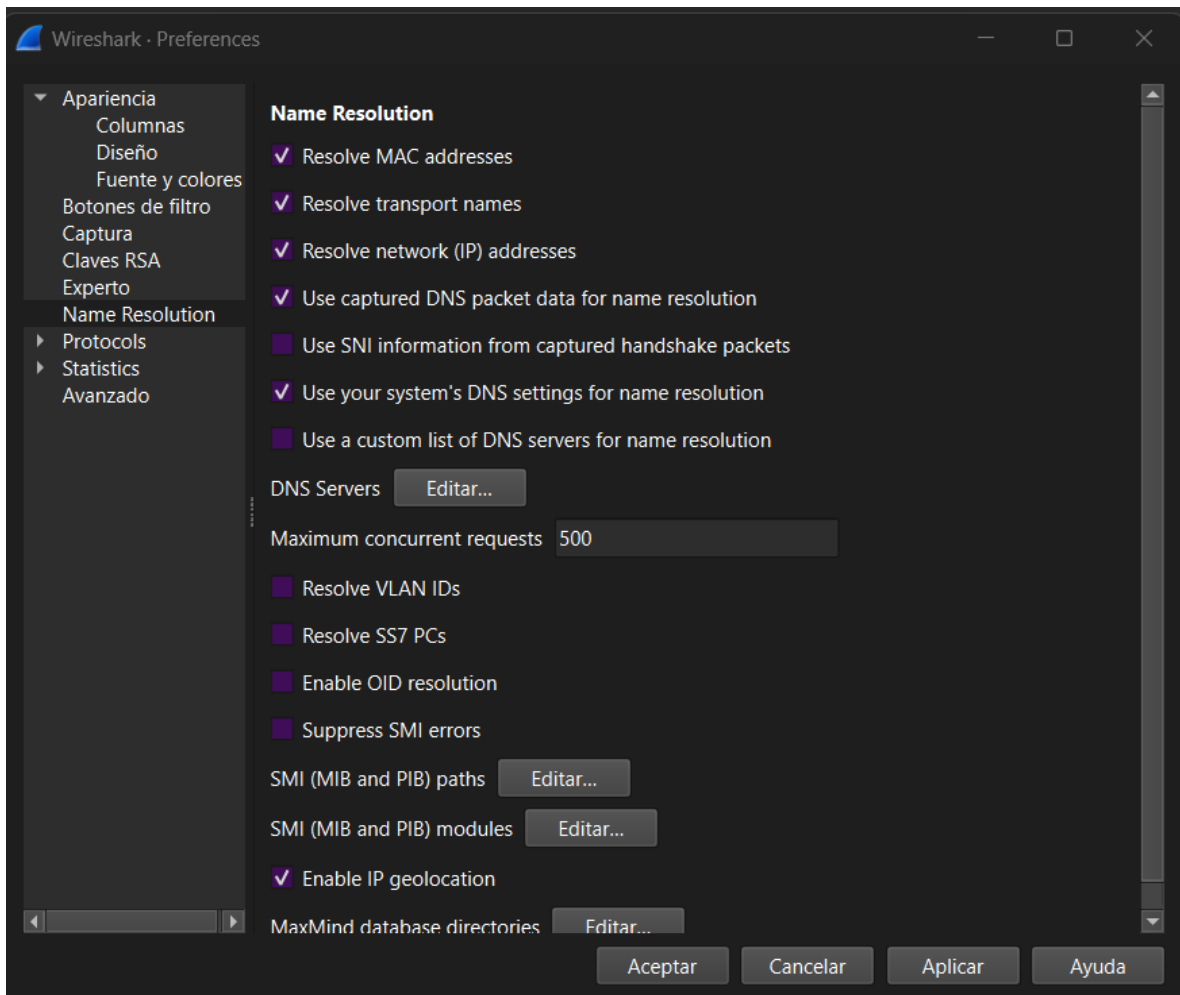
Wireshark es un programa que, ejecutado en un sistema final, es capaz de capturar todo el tráfico de red recibido o enviado por dicho sistema. Es una herramienta de gran utilidad, pues no sólo captura el tráfico sino que además es capaz de analizarlo, mostrando al usuario información detallada de los protocolos de cada uno de los niveles (desde el nivel de enlace de datos hasta el nivel de aplicación). Es por ello que recibe el nombre de analizador de protocolos. Es una herramienta muy completa y compleja, por lo que vamos a centrarnos en el manejo básico de la interfaz de la misma y a la vez utilizar algunos comandos y opciones fundamentales para el trabajo habitual con esta herramienta.

Arranque el analizador de protocolos Wireshark

1. Wireshark es capaz de utilizar los servicios de DNS para, en sus diversas ventanas, mostrarnos siempre nombres de host y dominio, en lugar de mostrarnos las direcciones IP equivalentes, en el formato numérico xxx.xxx.xxx.xxx habitual. Esa característica nos será de mucha utilidad en esta práctica. Entre en "Edit" → "Preferences", pulse "Name Resolution" en el panel de la izquierda, active la opción "Resolve Network (IP) addresses". Wireshark también es capaz de mostrarnos, en lugar de los números de puerto TCP y UDP, el nombre del protocolo que usa habitualmente dicho número de puerto.



2. En esta práctica concreta no nos interesa habilitar esta funcionalidad de Wireshark. Entre en "Edit" → "Preferences", pulse "Name Resolution" en el panel de la izquierda, desactive la opción "Resolve Transport Name" y pulse "OK" para cerrar la ventana y que tengan efecto los cambios.



3. Haga que Wireshark comience a capturar el tráfico que entra y sale de su conexión de red

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.11	40.84.76.79	TLSv1.2	85	Application Data
2	0.077241	40.84.76.79	192.168.1.11	TCP	60	https(443) → 49760 [ACK] Seq=1 Ack=32 Win=554 Len=0
3	0.709015	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	96	Standard query 0xab8 PTR 11.1.168.192.in-addr.arpa OPT
4	0.709353	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	95	Standard query 0xab8 PTR 79.76.84.40.in-addr.arpa OPT
5	0.727666	192.168.1.254	192.168.1.11	DNS	181	Standard query response 0xab8 No such name PTR 79.76.84.40.in-addr.arpa SOA ns1-03.azure-dns.com OPT
6	0.727666	192.168.1.254	192.168.1.11	DNS	96	Standard query response 0xab8 Server failure PTR 11.1.168.192.in-addr.arpa OPT
7	1.703596	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	97	Standard query 0x85e PTR 254.1.168.192.in-addr.arpa OPT
8	1.703753	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	96	Standard query 0xab8 PTR 11.1.168.192.in-addr.arpa OPT
9	1.721879	192.168.1.254	192.168.1.11	DNS	174	Standard query response 0x85e No such name PTR 254.1.168.192.in-addr.arpa SOA prisoner.iana.org OPT
10	1.721879	192.168.1.254	192.168.1.11	DNS	96	Standard query response 0xab8 Server failure PTR 11.1.168.192.in-addr.arpa OPT
11	2.402002	FiberhomeTel_Be4e...	Broadcast	0xffff	108	Ethernet II
12	2.698371	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	96	Standard query 0xab8 PTR 11.1.168.192.in-addr.arpa OPT
13	2.745554	192.168.1.11	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	164	50417 → nvm-disc(8009) [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=253 Len=110
14	2.753485	a4e8799c-7053-14e9...	192.168.1.11	TCP	164	nvm-disc(8009) → 50417 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=111 Win=379 Len=110
15	2.807839	192.168.1.11	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	50417 → nvm-disc(8009) [ACK] Seq=111 Ack=111 Win=252 Len=0
16	3.426089	FiberhomeTel_Be4e...	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.27 Tell 192.168.1.254
17	3.426144	FiberhomeTel_Be4e...	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.37 Tell 192.168.1.254
18	3.426160	FiberhomeTel_Be4e...	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.47 Tell 192.168.1.254
19	3.631193	FiberhomeTel_Be4e...	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.57 Tell 192.168.1.254
20	3.701158	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	95	Standard query response 0x27c4 PTR 3.1.168.192.in-addr.arpa OPT
Frame 1: 85 bytes on wire (680 bits), 85 bytes captured (680 bits) on interface \Device\NPF_{E0B1D704-2E...}						
Ethernet II, Src: CloudNetwork_D8:c0:a7 (20:2b:28:d8:c0:a7), Dst: FiberhomeTel_Be4e... (6c:d7:19:8e:4e:20)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.11 (192.168.1.11), Dst: 40.84.76.79 (40.84.76.79)						
Transmission Control Protocol, Src Port: 49760 (49760), Dst Port: https (443), Seq: 1, Ack: 1, Len: 31						
Transport Layer Security						

4. Genere tráfico de red abriendo el navegador y visitando alguna página web.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
24110	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1287	Protected Payload (KPo)
24111	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPo)
24112	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPo)
24113	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPo)
24114	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPo)
24115	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPo)
24116	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPo)
24117	359.667332	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	260	Protected Payload (KPo)
24118	359.668134	Alex_Laptop.local	youtube-ui-1.google...	QUIC	78	Protected Payload (KPo), DCID=ff8e3ecb7f5f3cea
24119	359.668118	Alex_Laptop.local	youtube-ui-1.google...	QUIC	78	Protected Payload (KPo), DCID=ff8e3ecb7f5f3cea
24120	359.688885	Alex_Laptop.local	youtube-ui-1.google...	QUIC	79	Protected Payload (KPo), DCID=ff8e3ecb7f5f3cea
24121	359.737653	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	68	Protected Payload (KPo)
24122	359.760171	youtube-ui-1.google...	Alex_Laptop.local	QUIC	68	Protected Payload (KPo)
24123	360.002476	Alex_Laptop.local	whatsapp-chatd-edge...	SSL	485	Continuation Data
24124	360.069990	whatsapp-chatd-edge...	Alex_Laptop.local	TCP	60	https(443) → 50150 [ACK] Seq=7264 Ack=1841 Win=1108 Len=0
24125	360.143725	whatsapp-chatd-edge...	Alex_Laptop.local	SSL	93	Continuation Data
24126	360.193056	Alex_Laptop.local	whatsapp-chatd-edge...	TCP	54	50150 → https(443) [ACK] Seq=1841 Ack=7303 Win=2045 Len=0
24127	360.193056	Alex_Laptop.local	vz-in-f188.1e100.net	TCP	55	[TCP Keep-Alive] 50407 → hprvooe(5228) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=253 Len=1
24128	360.262181	vz-in-f188.1e100.net	Alex_Laptop.local	TCP	66	[TCP Keep-Alive ACK] hprvooe(5228) → 50407 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=1047 Len=0 SLE=1 SRE=2
24129	360.747432	Alex_Laptop.local	192.168.1.255	UDP	86	57621 → 57621 Len=44
Frame 1: 85 bytes on wire (680 bits), 85 bytes captured (680 bits) on interface \Device\NPF_{E0B1D704-2E...}						
Ethernet II, Src: CloudNetwork_D8:c0:a7 (20:2b:28:d8:c0:a7), Dst: FiberhomeTel_Be4e... (6c:d7:19:8e:4e:20)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.11 (192.168.1.11), Dst: 40.84.76.79 (40.84.76.79)						
Transmission Control Protocol, Src Port: 49760 (49760), Dst Port: https (443), Seq: 1, Ack: 1, Len: 31						
Transport Layer Security						

5. Podrá ver que Wireshark le muestra en el panel superior de su ventana principal las tramas que ha capturado, fruto del tráfico de datos entre el cliente y el servidor web. Detenga la captura de tráfico cuando observe que la carga de la página anterior ha terminado.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
29682	453.549961	rrl.sn-q4fl6nsr.goo..	Alex_laptop.local	QUIC	80	Protected Payload (KPB)
29683	453.549961	rrl.sn-q4fl6nsr.goo..	Alex_laptop.local	QUIC	63	Protected Payload (KPB)
29684	453.550578	Alex_laptop.local	rrl.sn-q4fl6nsr.goo..	QUIC	77	Protected Payload (KPB), DCID=f87e390d859628ca
29685	453.550782	Alex_laptop.local	rrl.sn-q4fl6nsr.goo..	QUIC	77	Protected Payload (KPB), DCID=f87e390d859628ca
29686	453.550940	Alex_laptop.local	rrl.sn-q4fl6nsr.goo..	QUIC	74	Protected Payload (KPB), DCID=f87e390d859628ca
29687	453.637263	rrl.sn-q4fl6nsr.goo..	Alex_laptop.local	QUIC	65	Protected Payload (KPB)
29688	453.917480	Alex_laptop.local	youtube-ui.l.google..	QUIC	418	Protected Payload (KPB), DCID=e7cb27fd347bac4
29689	454.004025	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	72	Protected Payload (KPB)
29690	454.016777	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	1292	Protected Payload (KPB)
29691	454.016777	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	1288	Protected Payload (KPB)
29692	454.016777	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	854	Protected Payload (KPB)
29693	454.016777	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	65	Protected Payload (KPB)
29694	454.019537	Alex_laptop.local	youtube-ui.l.google..	QUIC	79	Protected Payload (KPB), DCID=e7cb27fd347bac4
29695	454.108412	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	68	Protected Payload (KPB)
29696	454.160229	Alex_laptop.local	youtube-ui.l.google..	QUIC	400	Protected Payload (KPB), DCID=e7cb27fd347bac4
29697	454.222366	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	84	Protected Payload (KPB)
29698	454.243830	Alex_laptop.local	youtube-ui.l.google..	QUIC	79	Protected Payload (KPB), DCID=e7cb27fd347bac4
29699	454.334042	youtube-ui.l.google..	Alex_laptop.local	QUIC	68	Protected Payload (KPB)
29700	454.412162	FiberhomeTai_8e-dec..	Broadcast	0xffff	100	Ethernet II

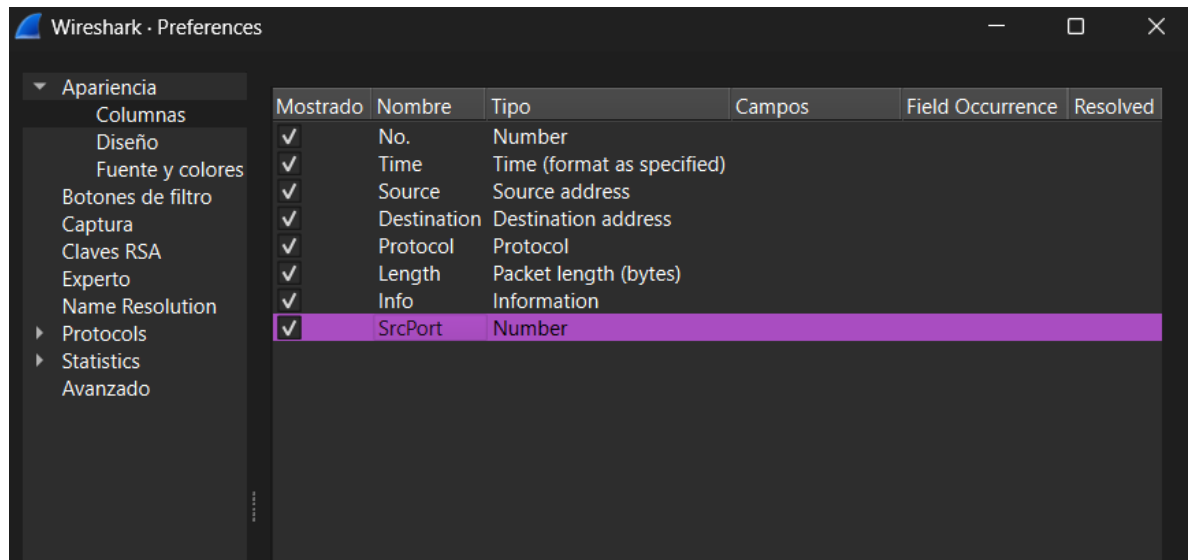
6. Como ya sabe de la primera práctica, en el listado de tramas podemos ver mucha información de cada trama, organizada en columnas, las que aparecen por defecto son:

- La primera columna se llama "No." y nos muestra el número de orden en el que se han ido capturando las tramas, de la 1 a la N.
- La segunda columna se llama "Time" y en ella Wireshark nos muestra, en segundos, información temporal del instante en que fue capturada esa trama. Por defecto este tiempo se mide desde el instante en que se capturó la primera trama, por lo que en la trama número 1 es 0.000000.
- La columna "Source" muestra información del equipo que envió la trama (o el que envió alguna PDU encapsulada en dicha trama, depende de cómo hayamos configurado Wireshark).
- La columna "Destination" es análoga a la anterior, mostrándonos información del equipo destino.
- La columna "Protocol" muestra información de protocolo de más alto nivel encapsulado en esa trama y que Wireshark es capaz de analizar.
- La columna "Length" muestra el número de bytes de la trama. En la última sesión de laboratorio se verá qué campos de la trama (E_PDU) incluye.
- La columna "info" muestra información resumida del protocolo de más alto nivel que Wireshark es capaz de analizar en esa trama.

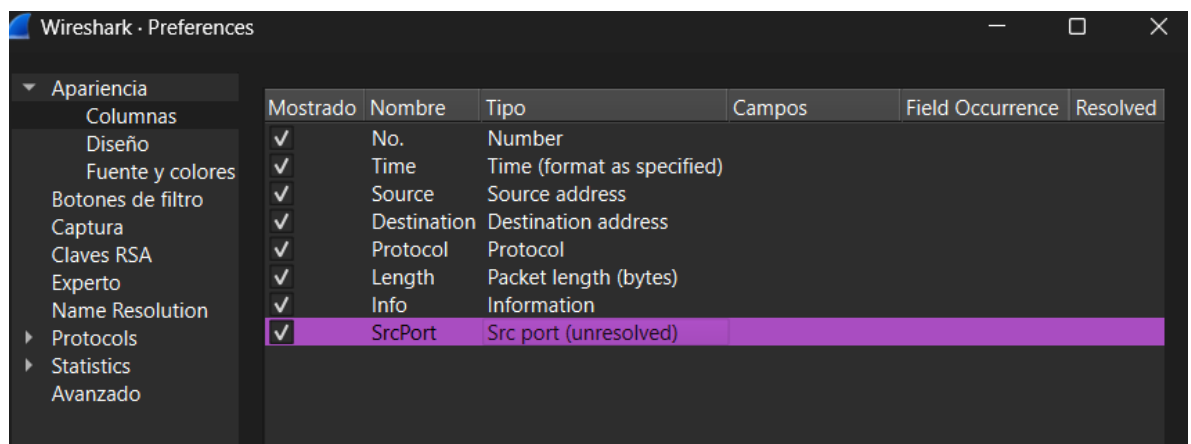
7. Es posible quitar y añadir columnas de información al listado de tramas, para adaptarlo a nuestras necesidades en cada momento. En esta práctica será necesario añadir dos nuevas columnas que nos presenten información de los puertos de origen y de destino de las T_PDU de los protocolos TCP y UDP. Con esto podremos identificar el número de puerto usado para

identificar al proceso de aplicación cliente y servidor en una trama que encapsule protocolos hasta el nivel de aplicación. Para hacerlo debe seguir estas instrucciones:

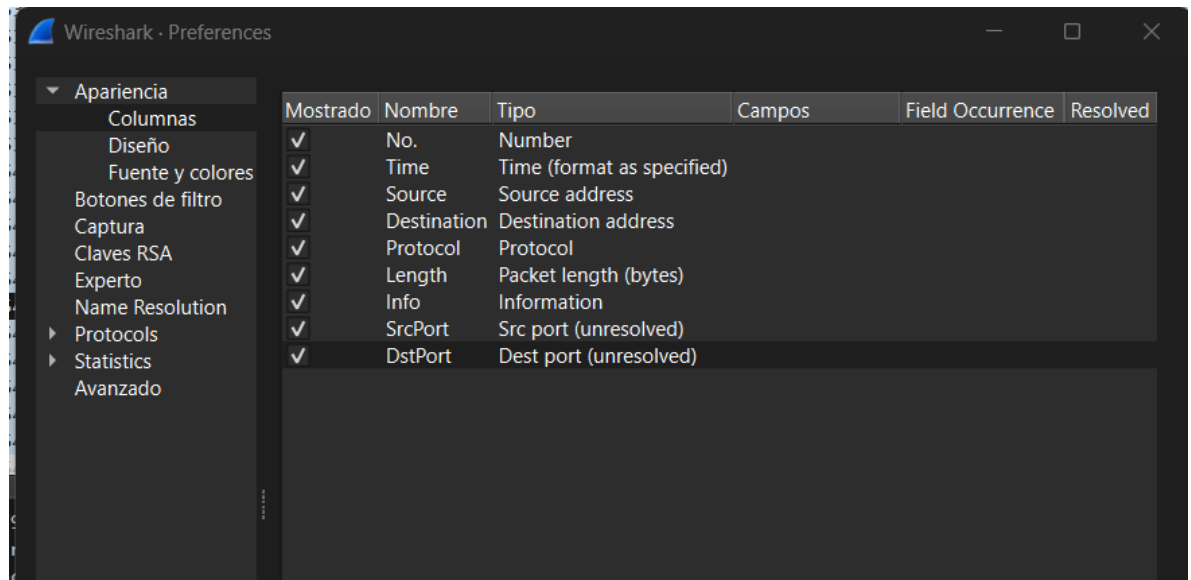
- Entre en "Edit" → "Preferences", y pulse en la rama "Columns" (dentro de "User Interface" en el panel de la izquierda).
- Pulse el botón "Add" una vez para añadir una nueva columna.
- Haga "clic" en el texto "New column" que ha aparecido, y editelo escribiendo como título de la nueva columna el texto "SrcPort" y pulsando "Intro" en el teclado.



- En el campo "Field Type" debe seleccionar de la lista desplegable el valor "Src Port (unresolved)".

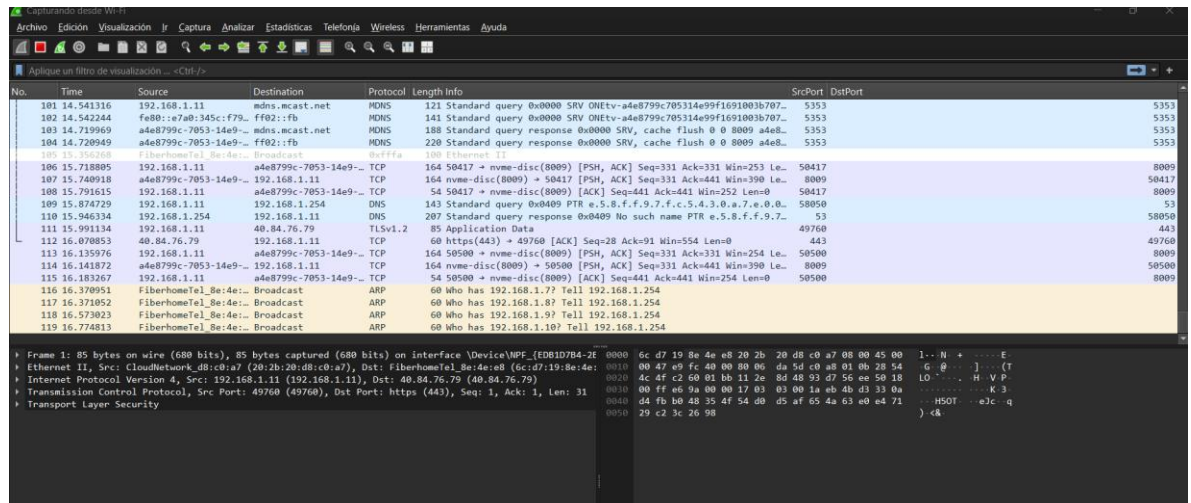


- Repita los pasos b), c) y d) para crear otra columna con título "DstPort" y que tenga "Dest Port (unresolved)" de "Field Type".



f) Pulse "OK" para cerrar la ventana "Preferences".

g) Observe que en el listado de tramas aparecen las dos nuevas columnas, en la parte de la derecha (si no puede verla ve desplácese hacia la derecha). Utilice el ratón para reordenar las columnas y colocar las dos nuevas delante de la columna "Info" o bien ajuste el ancho de la columna "Info" para que se muestren todas ellas en pantalla sin tener que desplazarse.



8. Como ya sabe, la ventana principal de Wireshark está dividida en tres paneles. Ya hemos repasado el panel superior, el listado de tramas. Los otros dos paneles están muy relacionados con el panel superior, pues nos muestran información de la trama que hayamos seleccionado en el listado de tramas.

9. El panel central, "detalles de la trama", muestra diversa información de la trama y de su contenido, de forma ordenada y estructurada por niveles. En primer lugar se muestra información de la trama completa y luego se va mostrando información de cada uno de los

niveles, empezando desde el nivel de enlace, a continuación red, transporte y aplicación (si es que aparecen todos, cosa que no siempre ocurre). En cada línea hay un "+" a la izquierda para desplegar la información del protocolo asociada a cada nivel (una vez interpretada por la herramienta). No toda la información que aparece de un determinado protocolo forma realmente parte de dicho protocolo. A veces Wireshark añade información que ha determinado como resultado de un análisis que ha realizado a nivel global, en cuyo caso esta información aparece entre corchetes []. Por otro lado, tampoco todo lo que aparece detrás de un "+" es necesariamente un protocolo. Por ejemplo, Wireshark es capaz de analizar diferentes formatos de ficheros como GIF, PNG, JPG, etc. y los muestra a la derecha de un "+". Seleccione con el ratón una trama que en la columna "protocol" muestre HTTP y fíjese en los nombres de los protocolos que aparecen en el panel central.

Espere a que acabe la carga y detenga la captura en Wireshark . Nótese que pulsando F5 en Firefox también se recarga la página actual como si se pulsase sobre el icono de la flecha enroscada.

10. El panel inferior, "bytes de la trama", muestra un volcado en hexadecimal y en ASCII del contenido de la trama seleccionada. Los datos en hexadecimal (en la parte izquierda) se presentan en filas de 16 bytes, junto con una primera columna que indica la posición relativa (dentro de la trama) del primer octeto de la fila. Si en el panel central se hace "clic" en alguno de los niveles (o en algún campo dentro de estos) se resaltan con fondo oscuro en el panel inferior los bytes asociados a aquello sobre lo que hemos hecho "clic". Al revés también funciona, pulsando sobre bytes del panel inferior y viendo en el panel central cómo se selecciona el campo de información correspondiente. Haga "clic" en "detalles de trama" en "Hipertext Transfer Protocol" para seleccionar el protocolo HTTP. ¿Qué información aparece en ASCII en "bytes de tramas"? Pulse sobre el "+" que aparece al lado de "Hipertext Transfer Protocol" en "detalles de trama", observará el contenido de la HTTP_PDU. Haga "clic" varias veces en diferentes líneas de cabecera y observe como se ve en ASCII esa información. ¿Cómo se muestra en ASCII los códigos de control '\r' y '\n'?

The screenshot shows the Wireshark interface with the following details:

- Packet List:** Shows a list of captured packets. Packet 989 is selected, which is an HTTP GET request from 192.168.1.11 to 192.168.1.254.
- Packet Details:** The selected packet is expanded, showing the following layers:
 - Ethernet II, Src: FiberhomeTel... (6c:d7:19:8e:4e:e8), Dst: Cloudnetwork... (28:2b:20:d8:c0:a7)
 - Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.11, Dst: 192.168.1.254
 - Transmission Control Protocol, Src Port: 52638, Dst Port: 80
 - Hypertext Transfer Protocol
- Packet Bytes:** The bottom pane shows the raw data of the selected packet in hexadecimal and ASCII. The ASCII column shows the HTTP request line: "GET /online/ HTTP/1.1".



The screenshot shows a Wireshark capture of network traffic. The top pane displays a list of packets, with packet 983 selected. The middle pane shows the details of the selected packet, which is an HTTP GET request. The bottom pane shows the raw packet data in hexadecimal and ASCII.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	SrcPort	DstPort
981	37.272075	sublinesplendidoldr...	192.168.1.11	TCP	60	http(80) → 52638 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=26883 Len=0 MSS=1...	80	52638
982	37.272230	192.168.1.11	sublinesplendidoldr...	TCP	54	52638 → http(80) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=0	52638	80
983	37.272699	192.168.1.11	sublinesplendidoldr...	HTTP	675	GET /online/ HTTP/1.1	52638	80
984	37.386718	192.168.1.11	sublinesplendidoldr...	TCP	66	[TCP Retransmission] 52641 → http(80) [SYN] Seq=0 Min=65535 L...	52641	80
985	37.407452	sublinesplendidoldr...	192.168.1.11	TCP	60	http(80) → 52638 [ACK] Seq=1 Ack=622 Win=26703 Len=0	80	52638
986	37.446841	sublinesplendidoldr...	192.168.1.11	TCP	1354	http(80) → 52638 [ACK] Seq=1 Ack=622 Win=26703 Len=1300 [TCP ...	80	52638
987	37.446841	sublinesplendidoldr...	192.168.1.11	HTTP	300	HTTP/1.1 200 OK (text/html)	80	52638
988	37.446975	192.168.1.11	sublinesplendidoldr...	TCP	54	52638 → http(80) [ACK] Seq=622 Ack=1547 Win=65535 Len=0	52638	80
989	37.453895	192.168.1.11	192.168.1.254	DNS	80	Standard query 0x35ac & beacons.gcp.gvt2.com	51637	53

Details of Packet 983:

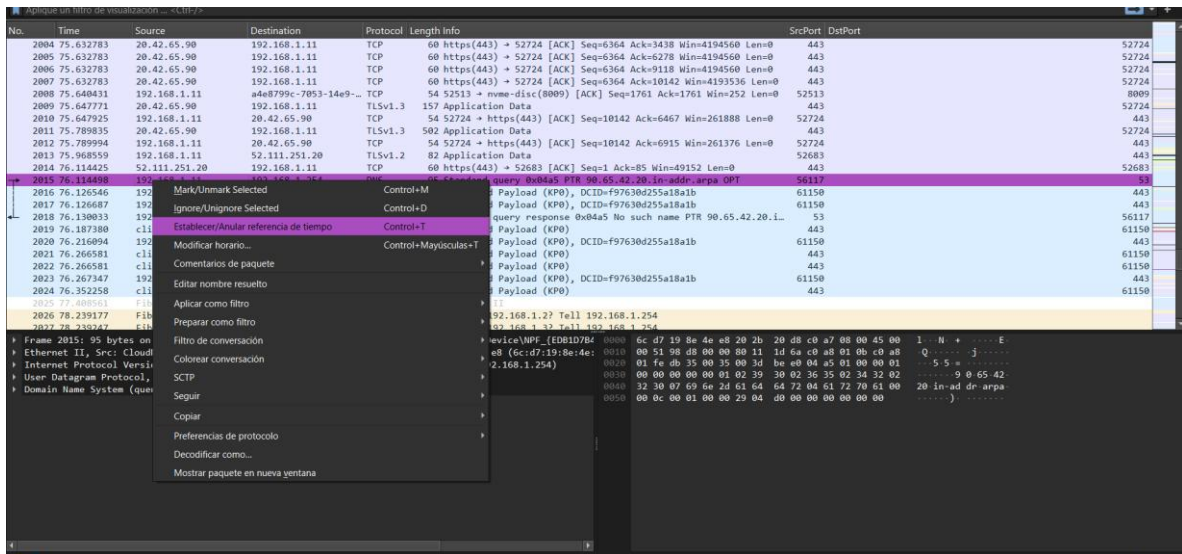
- Frame 983: 675 bytes on wire (5400 bits), 675 bytes captured (5400 bits) on interface \Device\NPF{...}
- Ethernet II, Src: CloudNetwork_08:c0:a7 (20:2b:20:d8:c0:a7), Dst: FiberhomeTel_0e:d4:e8 (6c:d7:19:be:d4:e8)
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.11 (192.168.1.11), Dst: sublinesplendidoldrainbow.neverssl.com
- Transmission Control Protocol, Src Port: 52638 (52638), Dst Port: http (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 621
- Hypertext Transfer Protocol
 - GET /online/ HTTP/1.1
 - Host: sublinesplendidoldrainbow.neverssl.com
 - Connection: keep-alive
 - Cache-Control: max-age=0
 - Upgrade-Insecure-Requests: 1
 - User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/100.0.4896.127 Safari/537.36
 - Referer: http://neverssl.com/
 - Accept-Encoding: gzip, deflate
 - Accept-Language: es-US;es-419;q=0.9,en;q=0.8
 - If-None-Match: "8be-5e2b202e1e10-gzip"
 - If-Modified-Since: Wed, 29 Jun 2022 00:23:22 GMT

Raw Data (Hex): 0000 6c d7 19 be 4e e8 20 2b 20 d8 c0 a7 08 00 45 00 1 1 N + ... E

11. Como sabe, el contenido mostrado en el listado de tramas puede ser guardado en un archivo (entrando en File → Save o haciendo clic en ) , el cual puede ser cargado en cualquier otro momento (entrando en File → Open o haciendo clic en ). Esto le puede ser de gran utilidad si le faltase tiempo para completar esta práctica, pues podría llevarse la captura a su casa y acabar allí la parte del estudio experimental que no haya podido terminar.

Respecto a las marcas de tiempo, mostradas en la columna "Time" del listado de tramas, la primera trama tiene por defecto la marca 0.000000 segundos y el resto de marcas van incrementándose respecto a esta.

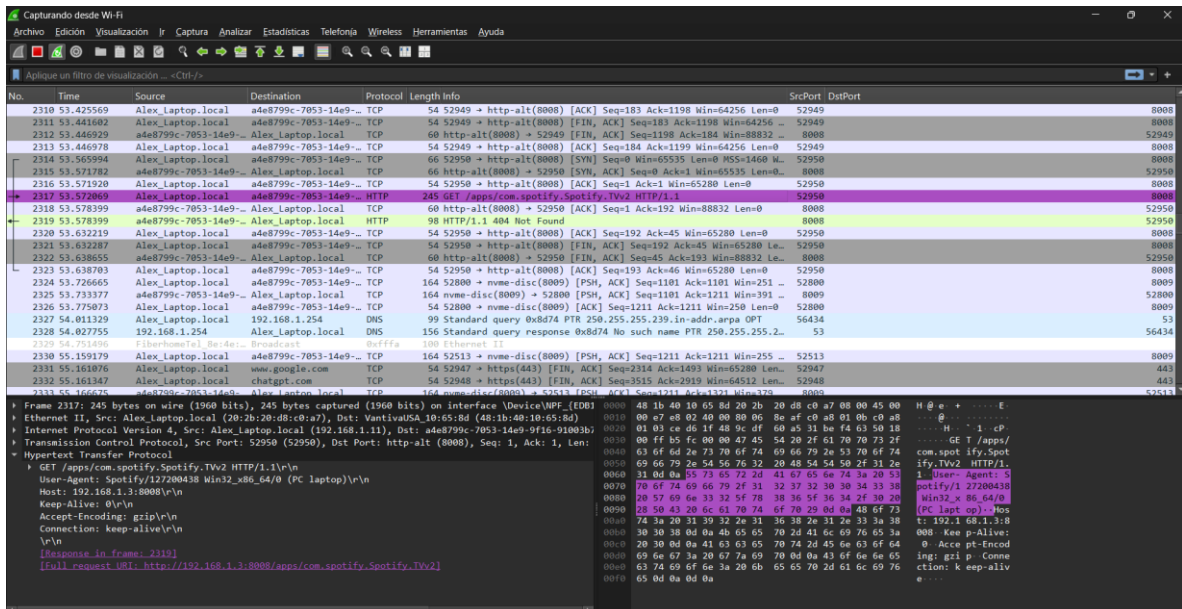
No obstante, es posible establecer una marca de referencia en cualquier trama de forma que sea el "cero" para todas las tramas a continuación de ella, que verán su marca de tiempo modificado considerando esa referencia, lo cual es útil para medir tiempos entre tramas desde una primera que será la que tomemos como "referencia". Para ello seleccionamos la trama que queremos marcar como referencia con clic derecho y elegimos "Set Time Reference (Toggle)", apareciendo *REF* en esa trama y modificándose el tiempo de las tramas siguientes. Si repetimos la operación se quita la referencia de esa trama. Tenga en cuenta que puede haber varias "referencias locales" en el listado de tramas.



12. Fíjese que en el listado de tramas hay varias tramas que contienen PDUs del protocolo HTTP (fíjese en el valor de la columna "Protocol"). Concretamente, debe encontrar una trama que muestre en la columna "Info" que contiene una petición GET del protocolo HTTP.

13. La petición GET la ha emitido el proceso cliente, que está asociado a un determinado puerto en el host origen ("source host"). Gracias a la columna SrcPort (puerto fuente o puerto origen) podemos averiguar con facilidad el número de puerto asociado al proceso cliente.

14. Compruebe que el valor numérico de la columna DstPort de la trama que encapsula el GET es el valor habitual usado por un proceso servidor del protocolo HTTP. Anótelos.



15. Ahora vamos a hacer que la trama con el GET pase a ser la "referencia temporal" con respecto a la cual medir los tiempos de captura de las tramas capturadas detrás de ella. Para ello seleccione dicha trama haciendo "clic" sobre ella con el botón derecho del ratón y

seleccione en el menú contextual que le aparece la opción "Set Time Reference (Toggle)". Fíjese que ahora esa trama no tiene marca de tiempo en la columna "Time" sino que aparece el texto *REF*. Es posible anular esta operación repitiendo los mismos pasos que hemos dado sobre esa trama.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	SrcPort	DstPort
2299	52.647822	Alex_Laptop.local	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM" q...	5353	5353
2300	53.003072	Alex_Laptop.local	192.168.1.254	DNS	98	Standard query 0x09d2 PTR 197.190.123.52.in-addr.arpa OPT	56434	53
2301	53.003185	192.168.1.254	Alex_Laptop.local	DNS	184	Standard query response 0x09d2 No such name PTR 197.190.123.5...	53	56434
2302	53.355611	Alex_Laptop.local	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1	64553	1900
2303	53.364348	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	UDP	550	57832 -> 64553 Len=508	57832	64553
2304	53.365291	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	66	52949 -> http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...	52949	8008
2305	53.370451	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	66	http-alt(8008) -> 52949 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0	8008	52949
2306	53.370455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0	52949	8008
2307	*REF*	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	HTTP	236	GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1	52949	8008
2308	0.005566	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) -> 52949 [ACK] Seq=1 Ack=183 Win=88832 Len=0	8008	52949
2309	0.007107	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	HTTP/X	1251	HTTP/1.1 200 OK	8008	52949
2310	0.054825	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=183 Ack=1198 Win=64256 Len=0	52949	8008
2311	0.070858	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [FIN, ACK] Seq=183 Ack=1198 Win=64256 Len=0	52949	8008
2312	0.076185	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) -> 52949 [FIN, ACK] Seq=1198 Ack=184 Win=88832 Len=0	8008	52949
2313	0.076234	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=184 Ack=1199 Win=64256 Len=0	52949	8008
2314	0.195250	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	66	52950 -> http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...	52950	8008
2315	0.201038	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	66	http-alt(8008) -> 52950 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0	8008	52950
2316	0.201176	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52950 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0	52950	8008
2317	0.201325	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	HTTP	245	GET /apps/com.spotify.Spotify.Tv2 HTTP/1.1	52950	8008
2318	0.207655	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) -> 52950 [ACK] Seq=1 Ack=192 Win=88832 Len=0	8008	52950
2319	0.207655	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	HTTP	98	HTTP/1.1 404 Not Found	8008	52950
2320	0.261475	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52950 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=192 Ack=45 Win=65280 Len=0	52950	8008
2321	0.261543	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52950 -> http-alt(8008) [FIN, ACK] Seq=192 Ack=45 Win=65280 Le...	52950	8008

```
Frame 2307: 236 bytes on wire (1888 bits), 236 bytes captured (1888 bits) on interface \Device\NPF_{...}
Ethernet II, Src: Alex_Laptop.local (20:2b:20:d8:c0:a7), Dst: VantivaUSA_10:65:8d (48:1b:40:10:65:8d)
Internet Protocol Version 4, Src: Alex_Laptop.local (192.168.1.11), Dst: a4e8799c-7053-14e9-9f16-91003b:
Transmission Control Protocol, Src Port: 52949 (52949), Dst Port: http-alt (8008), Seq: 1, Ack: 1, Len:
Hypertext Transfer Protocol
  GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1\r\n
  User-Agent: Spotify/127200438 Win32_x86_64/0 (PC Laptop)\r\n
  Host: 192.168.1.3:8008\r\n
  Keep-Alive: 0\r\n
  Accept-Encoding: gzip\r\n
  Connection: keep-alive\r\n
  \r\n
[Response in frame: 2309]
[Full request URI: http://192.168.1.3:8008/ssdp/device-desc.xml]
```

16. Localice, detrás de la trama del GET, una trama que encapsule la respuesta HTTP a dicho GET. En la columna "Info" de la respuesta debe aparecer la línea de estado "HTTP/1.1 200 OK" o bien la línea de estado "HTTP/1.1 304 Not modified", dependiendo de las circunstancias en que se generó el GET con Mozilla Firefox.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	SrcPort	DstPort
2299	52.647822	Alex_Laptop.local	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM" q...	5353	5353
2300	53.003072	Alex_Laptop.local	192.168.1.254	DNS	98	Standard query 0x09d2 PTR 197.190.123.52.in-addr.arpa OPT	56434	53
2301	53.003185	192.168.1.254	Alex_Laptop.local	DNS	184	Standard query response 0x09d2 No such name PTR 197.190.123.5...	53	56434
2302	53.355611	Alex_Laptop.local	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1	64553	1900
2303	53.364348	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	UDP	550	57832 -> 64553 Len=508	57832	64553
2304	53.365291	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	66	52949 -> http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...	52949	8008
2305	53.370451	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	66	http-alt(8008) -> 52949 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0	8008	52949
2306	53.370455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0	52949	8008
2307	*REF*	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	HTTP	236	GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1	52949	8008
2308	0.005566	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) -> 52949 [ACK] Seq=1 Ack=183 Win=88832 Len=0	8008	52949
2309	0.007107	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	HTTP/X	1251	HTTP/1.1 200 OK	8008	52949
2310	0.054825	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=183 Ack=1198 Win=64256 Len=0	52949	8008
2311	0.070858	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [FIN, ACK] Seq=183 Ack=1198 Win=64256 Len=0	52949	8008
2312	0.076185	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) -> 52949 [FIN, ACK] Seq=1198 Ack=184 Win=88832 Len=0	8008	52949
2313	0.076234	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52949 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=184 Ack=1199 Win=64256 Len=0	52949	8008
2314	0.195250	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	66	52950 -> http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...	52950	8008
2315	0.201038	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	66	http-alt(8008) -> 52950 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0	8008	52950
2316	0.201176	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52950 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0	52950	8008
2317	0.201325	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	HTTP	245	GET /apps/com.spotify.Spotify.Tv2 HTTP/1.1	52950	8008
2318	0.207655	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) -> 52950 [ACK] Seq=1 Ack=192 Win=88832 Len=0	8008	52950
2319	0.207655	a4e8799c-7053-14e9...	Alex_Laptop.local	HTTP	98	HTTP/1.1 404 Not Found	8008	52950
2320	0.261475	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52950 -> http-alt(8008) [ACK] Seq=192 Ack=45 Win=65280 Len=0	52950	8008
2321	0.261543	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9...	TCP	54	52950 -> http-alt(8008) [FIN, ACK] Seq=192 Ack=45 Win=65280 Le...	52950	8008

```
Frame 2309: 1251 bytes on wire (10008 bits), 1251 bytes captured (10008 bits) on interface \Device\NPF_{...}
Ethernet II, Src: VantivaUSA_10:65:8d (48:1b:40:10:65:8d), Dst: Alex_Laptop.local (20:2b:20:d8:c0:a7)
Internet Protocol Version 4, Src: a4e8799c-7053-14e9-9f16-91003b:707610.local (192.168.1.3), Dst: Alex_L...
Transmission Control Protocol, Src Port: http-alt (8008), Dst Port: 52949 (52949), Seq: 1, Ack: 183, Len:
Hypertext Transfer Protocol
  Application-URL: http://192.168.1.3:8008/apps/\r\n
  Content-Length: 1080\r\n
  Content-Type: application/xml\r\n
  \r\n
[Request in frame: 2307]
[Time since request: 0.007107000 seconds]
[Request URI: /ssdp/device-desc.xml]
[Full request URI: http://192.168.1.3:8008/ssdp/device-desc.xml]
File Data: 1080 bytes
eXtensible Markup Language
```

17. Compruebe que en la respuesta se usan los mismos puertos que en la solicitud, pero puerto origen es ahora puerto destino y viceversa.

2303	53.364348	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	UDP	550 57832 → 64553 Len=508	57832	64553
2304	53.365291	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	66 52949 → http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...	52949	8008
2305	53.370241	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	TCP	66 http-alt(8008) → 52949 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0...	8008	52949
2306	53.370455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	54 52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0	52949	8008
2307	*REF*	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	HTTP	236 GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1	52949	8008
2308	0.005566	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	TCP	60 http-alt(8008) → 52949 [ACK] Seq=1 Ack=183 Win=88832 Len=0	8008	52949
2309	0.007107	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	HTTP/X...	1251 HTTP/1.1 200 OK	8008	52949
2310	0.054825	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	54 52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=183 Ack=1198 Win=64256 Len=0	52949	8008

	SrcPort	DstPort
	443	52941
	52941	443
	443	52941
q...	5353	5353
q...	5353	5353
	56434	53
5...	53	56434
	64553	1900
	57832	64553
w...	52949	8008
0...	8008	52949
	52949	8008
	52949	8008
	8008	52949
	8008	52949
0	52949	8008
...	52949	8008
...	8008	52949
0	52949	8008

18. Compruebe que ocurre lo mismo con los valores de las columnas "Source" y "Destination".

Time	Source	Destination
5 52.268734	ws.chatgpt.com	Alex_Laptop.local
6 52.269222	Alex_Laptop.local	ws.chatgpt.com
7 52.284644	ws.chatgpt.com	Alex_Laptop.local
8 52.646070	Alex_Laptop.local	mdns.mcast.net
9 52.647822	Alex_Laptop.local	ff02::fb
0 53.003072	Alex_Laptop.local	192.168.1.254
1 53.083185	192.168.1.254	Alex_Laptop.local
2 53.355611	Alex_Laptop.local	239.255.255.250
3 53.364348	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local
4 53.365291	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...
5 53.370241	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local
6 53.370455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...
7 *REF*	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...
8 0.005566	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local
9 0.007107	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local
0 0.054825	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...

19. Como hemos hecho que la trama del GET sea la referencia temporal de todas las tramas que le siguen, es muy fácil medir el tiempo transcurrido entre la emisión del GET y la recepción de la respuesta.

20. ¿Cuánto vale el RTT entre su PC y alguna página web?

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2295	52.268734	ws.chatgpt.com	Alex_Laptop.local	TLSv1.3	78	Application Data
2296	52.269222	Alex_Laptop.local	ws.chatgpt.com	TLSv1.3	82	Application Data
2297	52.284644	ws.chatgpt.com	Alex_Laptop.local	TCP	60	https(443) → 52941 [ACK] Seq=3100 Ack=7785 Win=147456 Len=0
2298	52.646070	Alex_Laptop.local	mdns.mcast.net	MDNS	87	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM" q...
2299	52.647822	Alex_Laptop.local	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM" q...
2300	53.003072	Alex_Laptop.local	192.168.1.254	DNS	98	Standard query 0x009d PTR 197.190.123.52.in-addr.arpa OPT
2301	53.083185	192.168.1.254	Alex_Laptop.local	DNS	184	Standard query response 0x009d No such name PTR 197.190.123.52
2302	53.355611	Alex_Laptop.local	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1
2303	53.364348	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	UDP	550	57832 → 64553 Len=508
2304	53.365291	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	66	52949 → http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...
2305	53.370241	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	TCP	66	http-alt(8008) → 52949 [SYN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0
2306	53.370455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	54	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0
2307	*REF*	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	HTTP	236	GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1
2308	0.005566	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) → 52949 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0
2309	0.007107	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	HTTP/X...	1251	HTTP/1.1 200 OK

En este caso fue 0.007107

21. Wireshark es capaz de, a partir de una trama cualquiera que contenga una T_PDU del protocolo TCP (o UDP), localizar todas las demás T_PDU que se transmitieron en la misma conexión TCP que ella (o en el caso de UDP, las T_PDU entre el mismo cliente y servidor usando una determinada pareja de puertos UDP). Gracias a eso puede mostrarnos el flujo de bytes transmitidos a través de esa conexión TCP por los procesos cliente y servidor (o el intercambio de A_PDUs en el caso de UDP). Seleccione la trama del GET haciendo "clic" sobre ella con el botón derecho del ratón y seleccione en el menú contextual que le aparece la herramienta "Follow TCP Stream". (Nota: Para UDP sería "Follow UDP Stream")

Aplique un filtro de visualización... <Ctrl>/f

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	SrcPort	DstPort
2295	52.268734	ws.chatgpt.com	Alex_Laptop.local	TLSv1.3	78	Application Data	443	
2296	52.269222	Alex_Laptop.local	ws.chatgpt.com	TLSv1.3	82	Application Data		52941
2297	52.284644	ws.chatgpt.com	Alex_Laptop.local	TCP	60	https(443) → 52941 [ACK] Seq=3100 Ack=7785 Win=147456 Len=0	443	
2298	52.646070	Alex_Laptop.local	mdns.mcast.net	MDNS	87	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM" q...	5353	
2299	52.647822	Alex_Laptop.local	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _spotify-connect._tcp.local, "QM" q...	5353	
2300	53.003072	Alex_Laptop.local	192.168.1.254	DNS	98	Standard query 0x009d PTR 197.190.123.52.in-addr.arpa OPT		56434
2301	53.083185	192.168.1.254	Alex_Laptop.local	DNS	184	Standard query response 0x009d No such name PTR 197.190.123.52		53
2302	53.355611	Alex_Laptop.local	239.255.255.250	SSDP	167	M-SEARCH * HTTP/1.1		64553
2303	53.364348	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	UDP	550	57832 → 64553 Len=508		57832
2304	53.365291	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	66	52949 → http-alt(8008) [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 W...		52949
2305	53.370241	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	TCP	66	http-alt(8008) → 52949 [SYN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=0		8008
2306	53.370455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	54	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		52949
2307	0.005566	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	HTTP	236	GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1		52949
2308	0.007107	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	TCP	60	http-alt(8008) → 52949 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2309	0.007107	a4e8799c-7053-14e9-...	Alex_Laptop.local	HTTP	1251	HTTP/1.1 200 OK		8008
2310	0.054825	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2311	0.070858	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2312	0.076185	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2313	0.076234	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2314	0.195250	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2315	0.201038	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2316	0.201176	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2317	0.201325	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2318	0.201555	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2319	0.201785	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2320	0.202015	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2321	0.202245	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2322	0.202475	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2323	0.202705	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2324	0.202935	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2325	0.203165	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2326	0.203395	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2327	0.203625	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2328	0.203855	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2329	0.204085	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2330	0.204315	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2331	0.204545	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2332	0.204775	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2333	0.205005	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2334	0.205235	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2335	0.205465	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2336	0.205695	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2337	0.205925	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2338	0.206155	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2339	0.206385	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2340	0.206615	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2341	0.206845	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2342	0.207075	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2343	0.207305	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2344	0.207535	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2345	0.207765	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2346	0.207995	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2347	0.208225	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2348	0.208455	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2349	0.208685	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2350	0.208915	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2351	0.209145	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2352	0.209375	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2353	0.209605	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2354	0.209835	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2355	0.210065	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2356	0.210295	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2357	0.210525	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2358	0.210755	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2359	0.210985	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2360	0.211215	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2361	0.211445	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2362	0.211675	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2363	0.211905	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2364	0.212135	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2365	0.212365	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2366	0.212595	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2367	0.212825	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2368	0.213055	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2369	0.213285	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2370	0.213515	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2371	0.213745	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2372	0.213975	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2373	0.214205	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2374	0.214435	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2375	0.214665	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2376	0.214895	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2377	0.215125	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2378	0.215355	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2379	0.215585	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2380	0.215815	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008
2381	0.216045	Alex_Laptop.local	a4e8799c-7053-14e9-...	TCP	60	52949 → http-alt(8008) [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65280 Len=0		8008</

22. En la ventana "Follow TCP Stream" podemos ver en color rosa los bytes enviados por el proceso cliente y de color morado los bytes enviado por el proceso servidor. Si el cliente y el servidor mantienen un diálogo "largo" a través de una misma conexión (como en las conexiones HTTP persistentes) podría verse como se van alternando los mensajes del cliente y del servidor.

```
Wireshark - Seguir secuencia TCP (tcp.stream eq 40) - Wi-Fi

GET /ssdp/device-desc.xml HTTP/1.1
User-Agent: Spotify/127200438 Win32_x86_64/O (PC laptop)
Host: 192.168.1.3:8008
Keep-Alive: 0
Accept-Encoding: gzip
Connection: keep-alive

HTTP/1.1 200 OK
Application-URL:http://192.168.1.3:8008/apps/
Content-Length:1080
Content-Type:application/xml

<?xml version="1.0"?>
<root xmlns="urn:schemas-upnp-org:device-1-0">
  <specVersion>
    <major>1</major>
    <minor>0</minor>
  </specVersion>
  <URLBase>http://192.168.1.3:8008</URLBase>
  <device>
    <deviceType>urn:mdial-multiscreen-org:device:dial:1</deviceType>
    <friendlyName>TV de la sala de estar</friendlyName>
    <manufacturer>Technicolor</manufacturer>
    <modelName>ONEtv</modelName>
    <UDN>uid:a4e8799c-7053-14e9-9f16-91003b707610</UDN>
    <iconList>
      <icon>
        <mimeType>image/png</mimeType>
        <width>98</width>
        <height>55</height>
        <depth>32</depth>
        <uri>/setup/icon.png</uri>
      </icon>
    </iconList>
    <serviceList>
      <service>
        <serviceType>urn:mdial-multiscreen-org:service:dial:1</serviceType>
        <serviceId>urn:mdial-multiscreen-org:serviceId:dial</serviceId>
        <controlURL>/ssdp/notfound</controlURL>
        <eventSubURL>/ssdp/notfound</eventSubURL>
        <SCPDURL>/ssdp/notfound</SCPDURL>
      </service>
    </serviceList>
  </device>
</root>

Paquete 2309.1 cliente pkt(s), 1 server pkt(s), 1 turn(s).Clic para seleccionar.
Conversación completa (1379 bytes)
Mostrar como ASCII
```

NOTA: ESTE LABORATORIO FUE REALIZADO CONECTADO A UNA RED DE WIFI LOCAL RESIDENCIAL.

Referencias

- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (8 ed.). Pearson.
- 3GPP. (2023). *5G: Requirements, evolution and future challenges* (Technical Report 22.891). 3GPP Publications.
- Sánchez, P., & López, M. (2023). El impacto de la baja órbita (LEO) en la latencia del servicio satelital de banda ancha. *Revista Latinoamericana de Telecomunicaciones*, 25(3), 101–115.
- SpaceX. (s. f.). *Starlink: High-speed, low-latency broadband internet*. Recuperado el 25 de septiembre de 2025, de <https://www.starlink.com/>.
- Bannerman, N. (2022, 30 de junio). *Millicom completes 100% acquisition of Tigo Panama*. Capacity Media. <https://www.capacitymedia.com/article/2aapkj6loeg33ljru0k5c/news/millicom-completes-100-acquisition-of-tigo-panama>
- CNET. (s. f.). *Starlink vs. T-Mobile 5G Home Internet*. <https://cnet.com/home/internet/starlink-vs-t-mobile-5g-home-internet/>
- Data Alliance. (s. f.). *Guía de routers LTE 4G*. <https://www.data-alliance.net/es/gu%C3%ADa-de-routers-lte-4g>
- Diario Co Latino. (2025, 17 de septiembre). *Servicios de internet en Panamá: ¿cuál es el mejor para ti?* <https://www.diariocolatino.com/servicios-de-internet-en-panama-cual-es-el-mejor-para-ti/>
- EcoFlow. (s. f.). *Is Starlink faster than 5G?* <https://ecoflow.com/us/blog/is-starlink-faster-than-5g>
- EPB. (s. f.). *Internet 5G vs. fibra óptica*. <https://es.epb.com/get-connected/tech-support/5g-vs-fiber-internet-speed/>
- Fibranostra. (2023, 18 de agosto). *Tipos de conexión a Internet más populares y sus ventajas*. <https://fibranostra.com/2023/08/18/tipos-de-conexion-a-internet-mas-populares-y-sus-ventajas/>
- Fidium Fiber Savings. (s. f.). *Internet de fibra óptica vs. 5G para el hogar, ¿cuál es mejor?* <https://fidiumfibersavings.com/es/blog/fiber-vs-5g-home-internet-which-is-better/>
- Fiberlink. (s. f.). *Fiberlink – Conectividad para Empresas en Panamá*. <https://fiberlink.com.pa/>
- HighSpeedInternet.com. (s. f.). *Tipos de conexión a internet*. <https://highspeedinternet.com/es/recursos/tipos-de-conexion-a-internet>
- Hughesnet. (s. f.). *Compare Satellite Internet Plans for Home*. <https://hughesnet.com/home-satellite-internet-plans>
- InterFast. (s. f.). *Beneficios y opciones empresariales*. <https://interfastpanama.com/beneficios-y-opciones-empresariales/>
- InterFast. (s. f.). *Beneficios y opciones residenciales*. <https://interfastpanama.com/beneficios-y-opciones-residenciales/>

- IT NOW. (2024, 20 de diciembre). *Telca llega a Panamá con una nueva red de fibra óptica*. <https://itnow.connectab2b.com/post/telca-llega-panama-con-una-nueva-red-de-fibra-optica>
- ipleak.com. (s. f.). *ISP List in Panama*. <https://ipleak.com/isp-list-in-city/Panama>
- McDaniel, J. (2024, 22 de mayo). *Qué es una red inalámbrica de área amplia (WWAN)*. Perle Systems. <https://www.perlesystems.es/articles/what-is-a-wireless-wan-wwan.shtml>
- Netline. (s. f.). *¿Cuáles son las mejores formas de conexión a Internet para empresas?* <https://www.netline.net/cuales-son-las-mejores-formas-de-conexion-a-internet-para-empresas/>
- Planet Telecom. (s. f.). *Internet Inalámbrico - En Todo Chiriquí, Panamá!* <https://www.ptpanama.com/es/productos/anuncio-importante-home>
- Speed Networks Panamá. (s. f.). *Planes Chiriquí*. <https://speednetworkspanama.com/planes-chiriqui/>
- Starlink. (s. f.). *Service Plans*. <https://www.starlink.com/pa/service-plans>
- Telca. (s. f.). *Paquetes especializados*. <https://www.telca.pa/>
- Telcel. (s. f.). *Tipos de internet: ¿Cuál es el ideal para tu empresa o negocio?* <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/tipos-de-internet-cual-es-el-ideal-para-tu-empresa-o-negocio>
- Tigo Panamá. (s. f.). *Conviértete en Full Tigo con nuestros planes*. <https://www.tigo.com.pa/planes>
- Tigo Panamá. (s. f.). *El mejor Internet hogar y móvil*. <https://www.tigo.com.pa/>
- Tigo Panamá. (s. f.). *Paquetes*. <https://www.tigo.com.pa/internet/paquetes>
- Tigo Panamá. (s. f.). *Tigo Satelital*. <https://www.tigo.com.pa/tv/satelital>
- ttvnews. (2021, 29 de abril). *Cable Onda se convierte en Tigo en Panamá*. TTV News. <https://www.todotvnews.com/cable-onda-se-convierte-en-tigo-en-panama/>
- Xfinity. (s. f.). *Tipos de conexión a Internet: WiFi, banda ancha, DSL, cable*. <https://www.xfinity.com/hub/internet/internet-connections?langtarget=es>