

Monitorización y análisis de redes VoIP

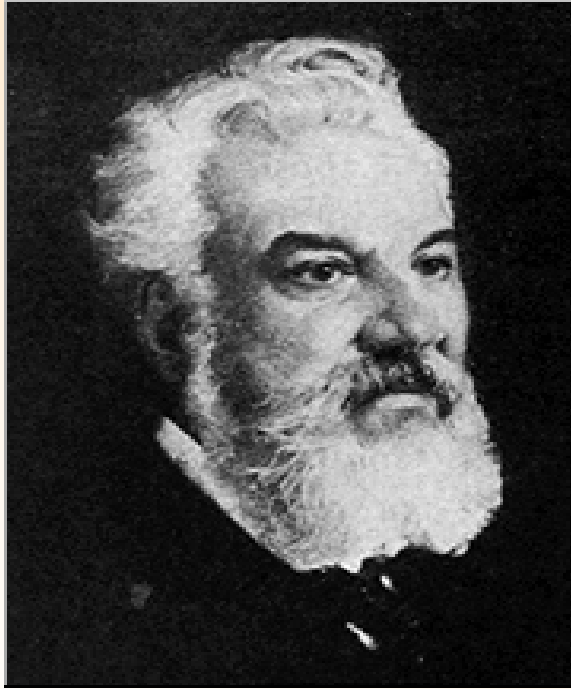


NETWORKSUPERVISION

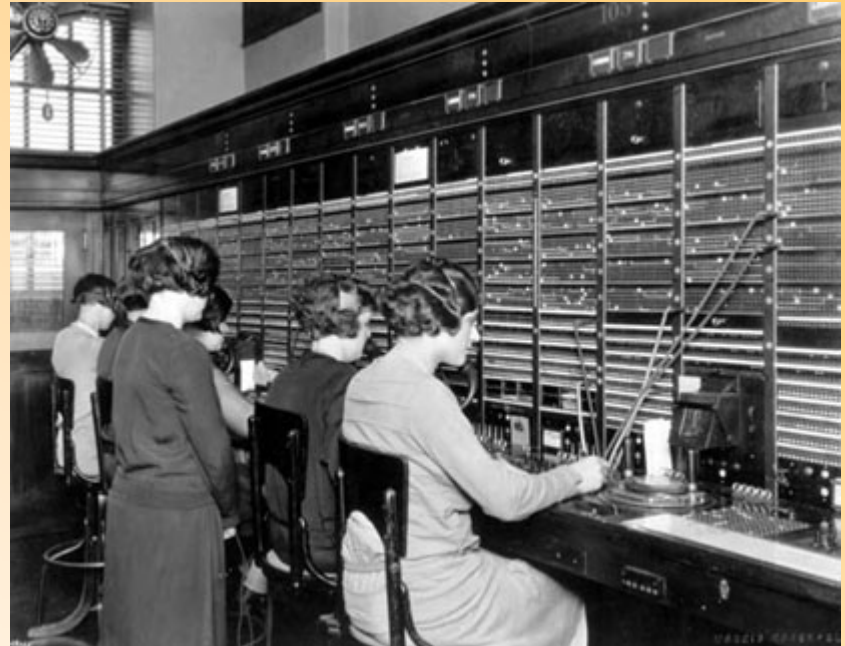
Web: www.flukenetworks.com/es

Agenda: 28 de Febrero**8.30 – 9.00****Registro****9.00 – 11.00****La calidad de servicio al usuario: Lo único importante****11.00 – 11.30****Pausa Café****11.30 – 13.30****Cisco IOS NetFlow: El sistema más completo y eficiente de controlar el tráfico de Aplicaciones****15.00 – 15.30****Registro****15.30 – 17.00****Monitorización y Análisis de Redes VoIP****17.00 – 17.30****Pausa Café****17.30 – 19.00****Monitorización y Análisis de Redes Inalámbricas**

Más de 100 años de telefonía



Alexander Graham Bell
Scottish Inventor
1847 -1922

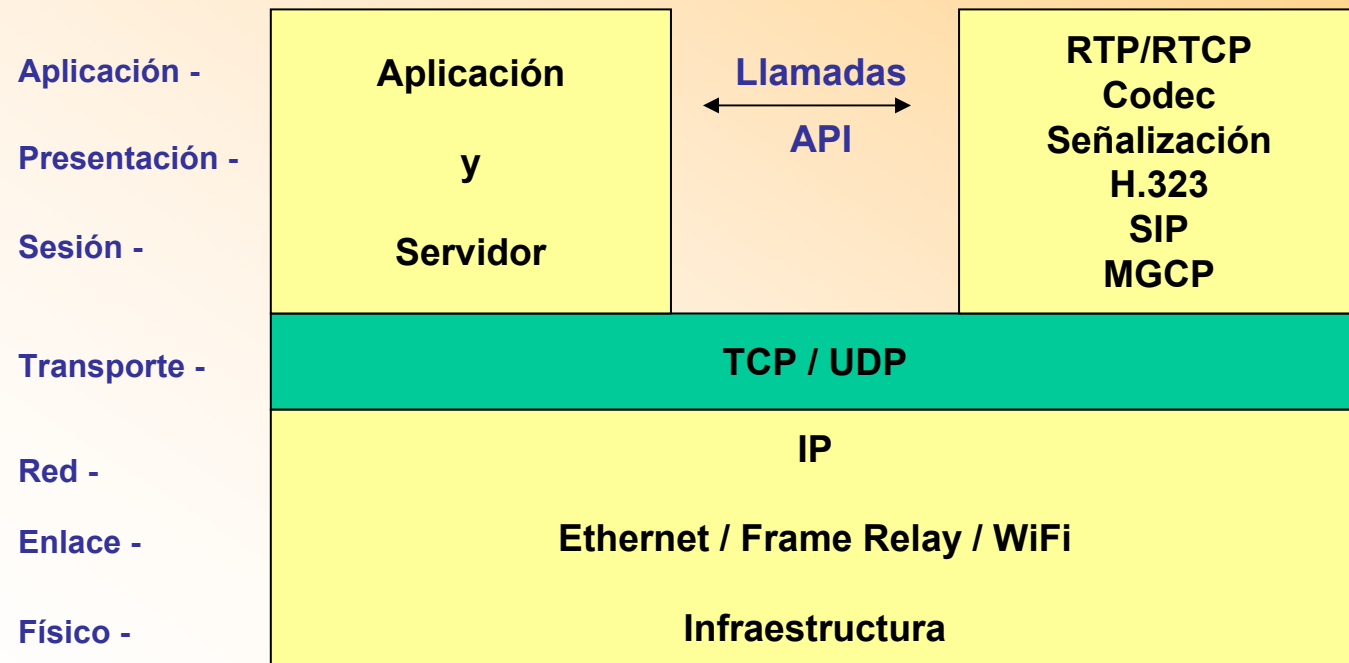


VoIP en la torre OSI

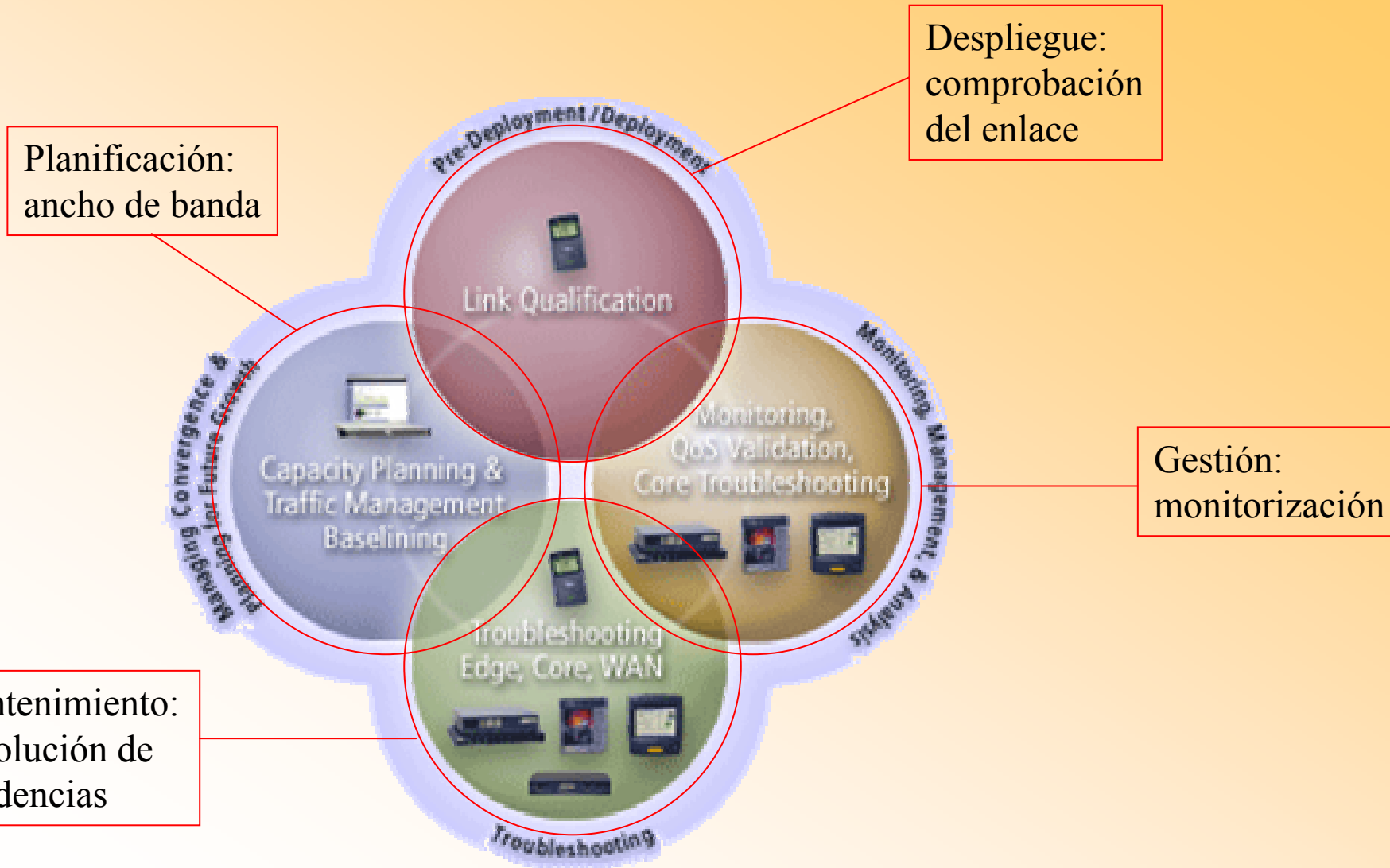
Torre OSI

Server Manager

VoIP Manager



Las fases de VoIP



Gamas de productos

Enterprise SuperVision

Sistemas distribuidos y analizadores portátiles



Infraestructure SuperVision

Certificación de la infraestructura de cobre y fibra



Outside Plant SuperVision

Soluciones Telecomunicaciones.
Medición de enlaces de clientes



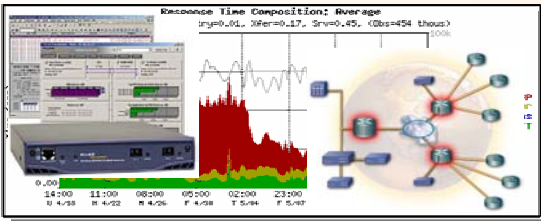
Sistemas Distribuidos

Sondas LAN y WAN

Análisis VoIP

Análisis Rendimiento de Aplicaciones

Gestión de tráfico con NetFlow



Analizadores Portátiles

Analizadores LAN y WiFi

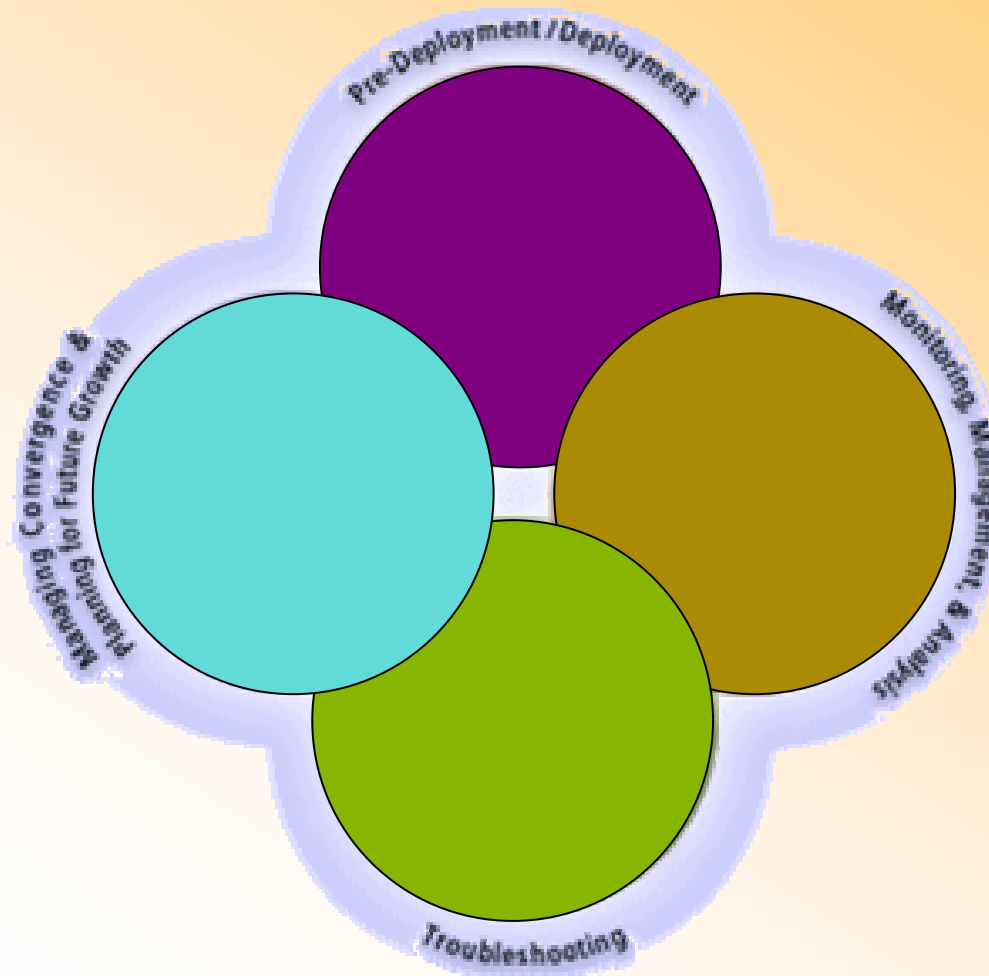
Asistentes de Red

Software de análisis y documentación

Comprobadores de Conectividad



Las fases de VoIP: **Planificación**



Las fases de VoIP: **Planificación**

Asegurarse que se dispone del ancho de banda necesario:

1. Por un lado, VoIP necesita suficiente ancho de banda para funcionar con una calidad razonable.
2. Por otro lado, VoIP va a disminuir el ancho de banda disponible para las aplicaciones de datos.
3. Verificar e implementar políticas de calidad de servicio.

Las fases de VoIP: **Planificación**

¿Cuánto ancho de banda tengo disponible?

¿Qué aplicaciones y conversaciones consumen el ancho de banda?

¿Qué flujos de tráfico puedo eliminar?

¿Qué aplicaciones debo priorizar?

¿Cuáles son las tendencias de crecimiento?

Las fases de VoIP: **Planificación**

Solución Fluke Networks: **ReporterAnalyzer**

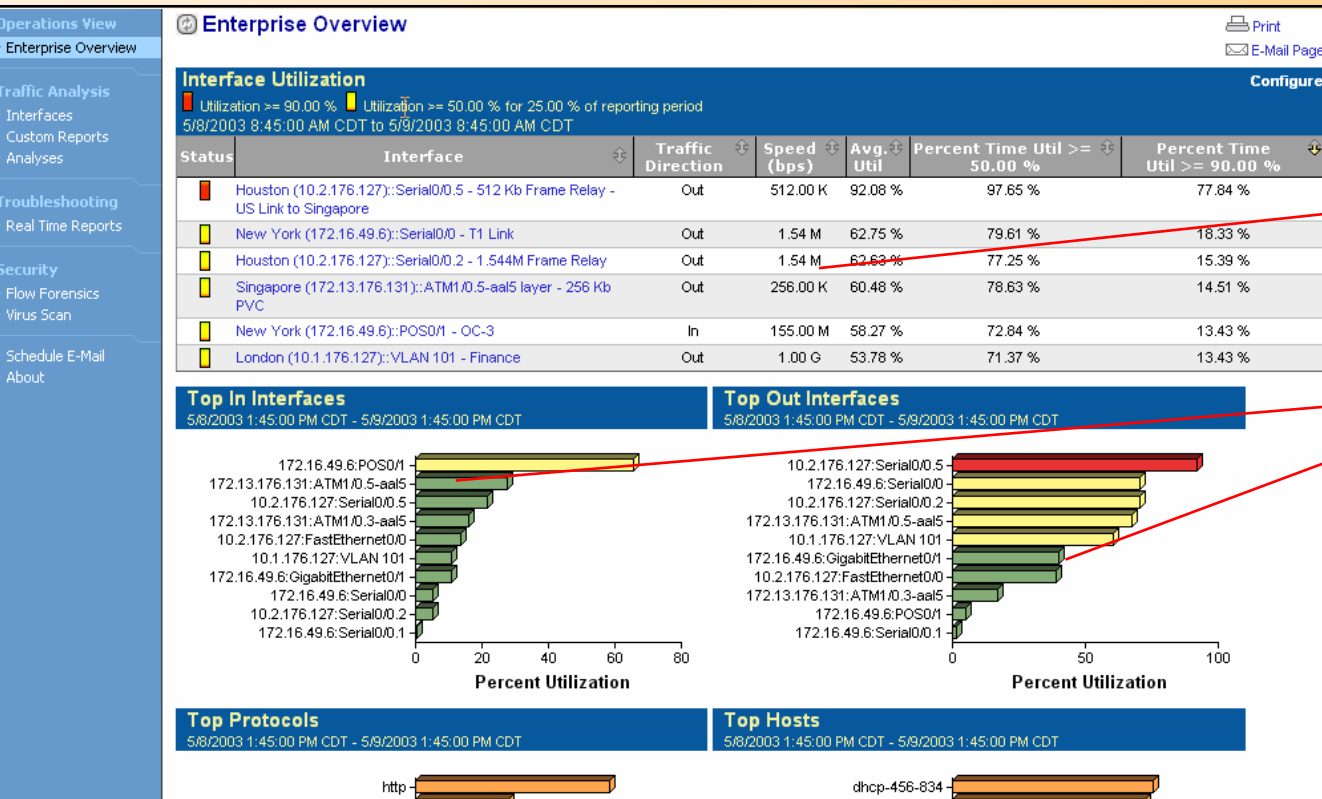
Monitorización del tráfico de la red basado en NetFlow

Ofrece informes avanzados que nos permiten conocer en qué gastamos el ancho de banda de la red así como prever el crecimiento.



Las fases de VoIP: Planificación

Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

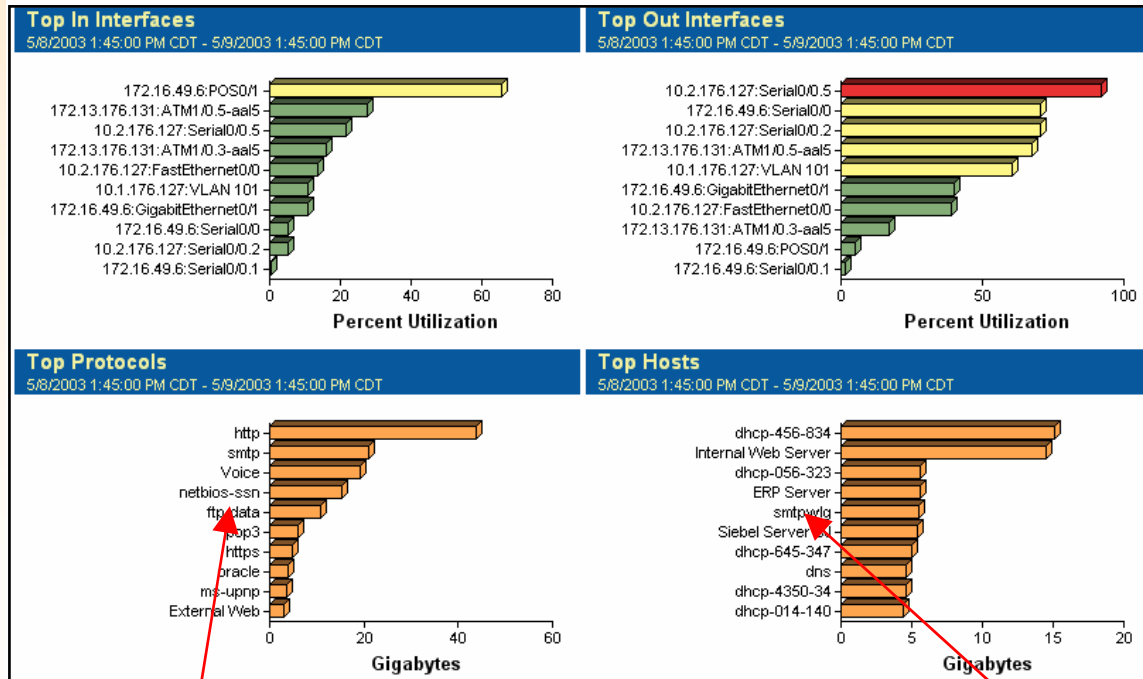


Top interfaces por tráfico total

Top interfaces tráfico de entrada

Las fases de VoIP: Planificación

Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer



top protocolos

top usuarios

Las fases de VoIP: Planificación

Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

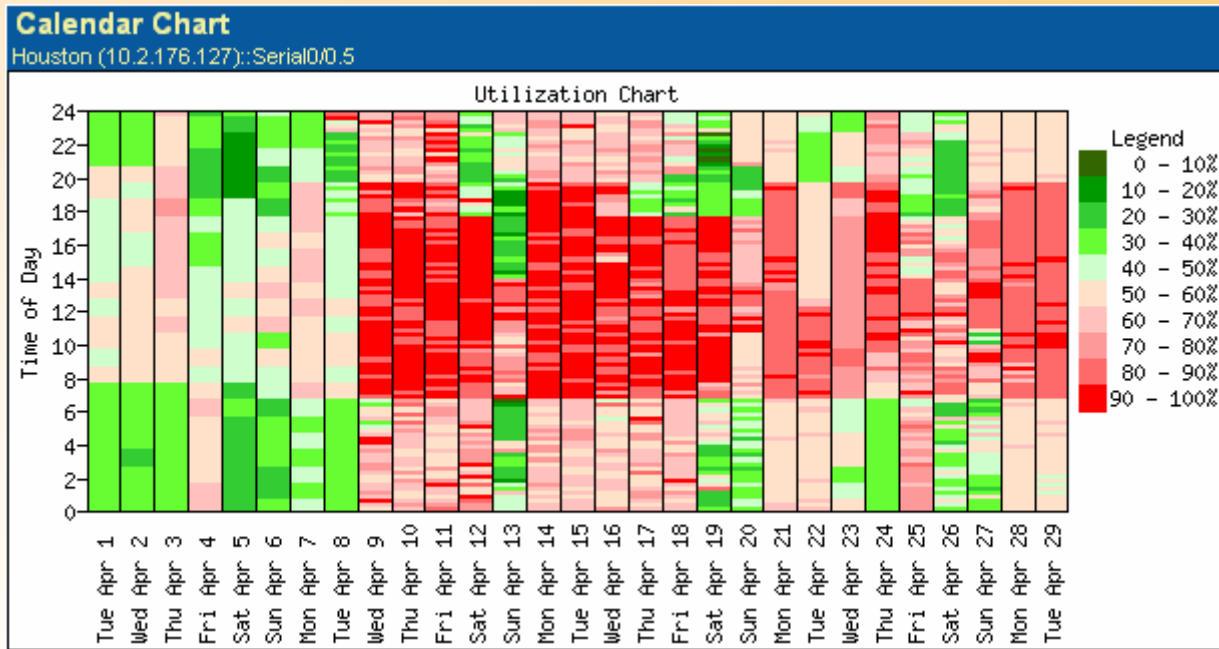


Gráfico de calendario: muestra qué días y horas del mes se produce la congestión

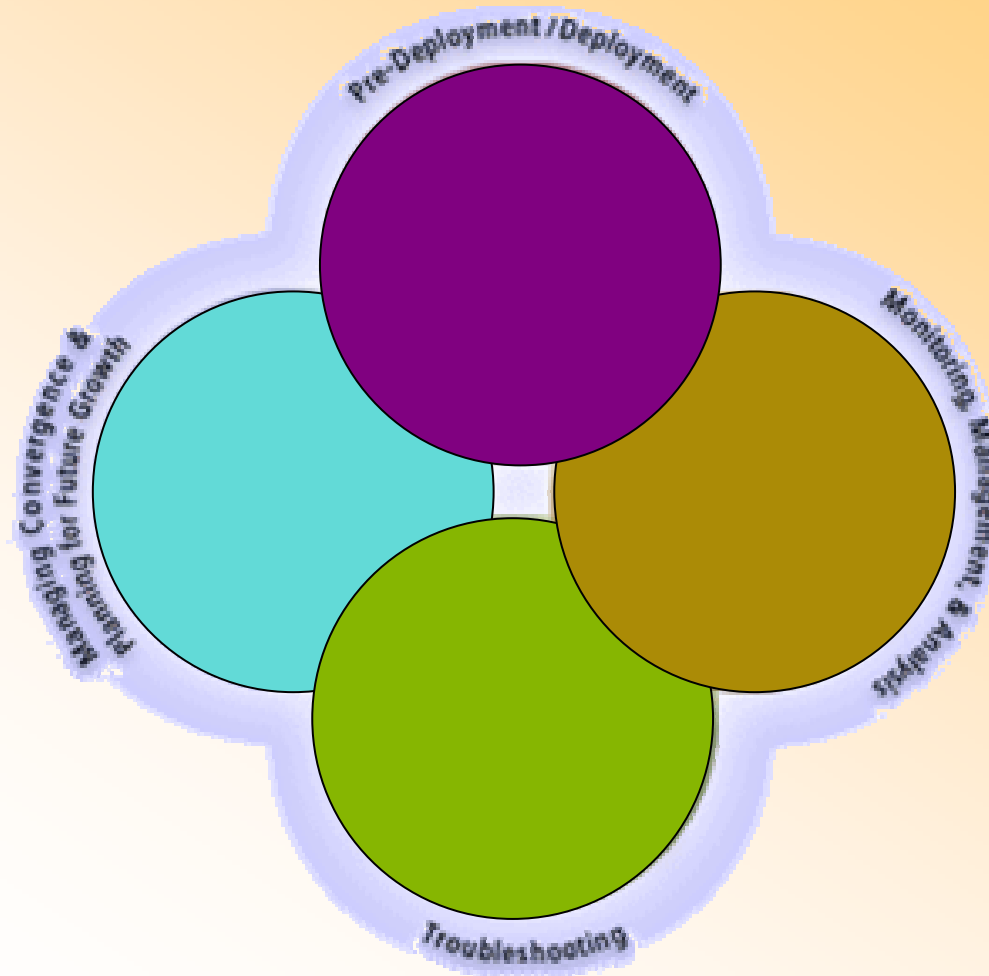
Las fases de VoIP: Planificación

Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

Growth Table							CSV
Protocol	April 17, 2005	April 24, 2005	May 1, 2005	May 8, 2005	May 15, 2005	May 22, 2005	Growth
all	0.00 bps	7.48 Mbps	7.61 Mbps	7.59 Mbps	7.51 Mbps	6.28 Mbps	-3.34%
ip	0.00 bps	7.48 Mbps	7.61 Mbps	7.59 Mbps	7.51 Mbps	6.28 Mbps	-3.34%
tcp (*.ip.6)	0.00 bps	7.42 Mbps	7.54 Mbps	7.56 Mbps	7.51 Mbps	6.28 Mbps	-3.10%
smtp (*.ip.tcp.25)	0.00 bps	3.87 Mbps	3.94 Mbps	3.94 Mbps	3.93 Mbps	3.42 Mbps	-2.32%
misp (*.ip.tcp.18)	0.00 bps	2.89 Mbps	2.02 Mbps	2.15 Mbps	2.87 Mbps	2.27 Mbps	-1.32%
telnet (*.ip.tcp.23)	0.00 bps	172.33 Kbps	175.72 Kbps	175.79 Kbps	175.05 Kbps	155.46 Kbps	-2.00%
TCP-27 (*.ip.tcp.27)	0.00 bps	170.57 Kbps	119.13 Kbps	128.31 Kbps	173.27 Kbps	154.06 Kbps	1.24%
finger (*.ip.tcp.79)	0.00 bps	87.47 Kbps	89.19 Kbps	89.23 Kbps	88.85 Kbps	87.70 Kbps	0.01%
netrjs-1 (*.ip.tcp.71)	0.00 bps	84.86 Kbps	59.27 Kbps	63.84 Kbps	86.20 Kbps	67.52 Kbps	-0.91%
TCP-88 (*.ip.tcp.88)	0.00 bps	82.96 Kbps	83.88 Kbps	85.56 Kbps	85.95 Kbps	66.23 Kbps	-3.78%
pop3 (*.ip.tcp.110)	0.00 bps	51.42 Kbps	35.30 Kbps	74.48 Kbps	92.20 Kbps	46.21 Kbps	9.04%
rtelnet (*.ip.tcp.107)	0.00 bps	8.67 Kbps	6.05 Kbps	6.52 Kbps	8.81 Kbps	7.66 Kbps	0.84%
udp (*.ip.17)	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00%
rdp (*.ip.27)	0.00 bps	65.89 Kbps	66.40 Kbps	35.37 Kbps	0.00 bps	0.00 bps	-23.16%
UDP-25 (*.ip.udp.25)	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00 bps	0.00%
TCP-4000 (*.ip.tcp.4000)	0.00 bps	0.00 bps	1.01 Mbps	844.43 Kbps	0.00 bps	0.00 bps	-16.63%

Tabla de crecimiento: comparación mes tras mes del consumo de ancho de banda y aplicaciones que causan el crecimiento.

Las fases de VoIP: **Despliegue**



Las fases de VoIP: **Despliegue**

1. Asegurarse de que la infraestructura de cableado es apta
 1. Auditoria del cableado

2. Instalación y puesta en marcha de los terminales VoIP
 1. Comprobar la conectividad
 2. Comprobar el funcionamiento

Las fases de VoIP: **Despliegue**

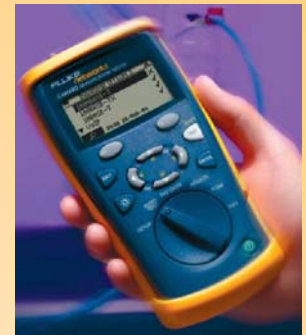
1. Asegurarse de que la infraestructura de cableado es apta
 1. Auditoria del cableado

Solución Fluke Networks: **Certificador DTX** y **cualificador CableIQ**

Si se trata de una instalación nueva: instalar y certificar el cableado

Si se trata de una instalación existente: auditar el cableado

- puede realizarse con un certificador
- o si la instalación ya fue certificada en su momento puede utilizarse un cualificador



Las fases de VoIP: **Despliegue**

1. Asegurarse de que la infraestructura de cableado es apta
 1. Auditoria del cableado

Solución Fluke Networks: **Certificador DTX**

El certificador asegura que la instalación cumple con una categoría (Cat. 5, Cat. 6, Clase F, etc.).

Esto nos permite asegurar que tanto las aplicaciones actuales (FastEthernet, Gigabit) como las futuras funcionarán sin problemas.



En caso de un fallo en la instalación, las capacidades avanzadas de diagnóstico del certificador permiten localizar y resolver cualquier fallo

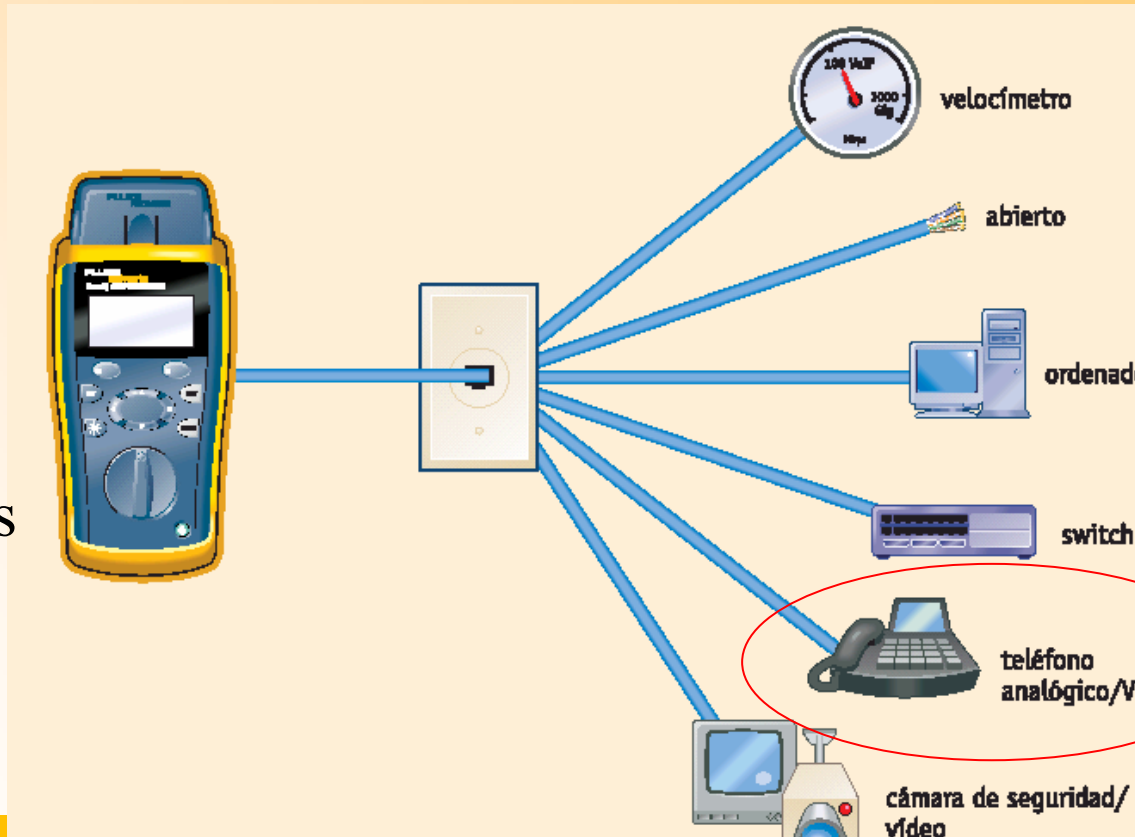
Las fases de VoIP: Despliegue

1. Asegurarse de que la infraestructura de cableado es apta
 1. Auditoria del cableado

Solución Fluke Networks: **Cualificador CableIQ**

valida si una instalación
 es apta para correr un tipo
 concreto de aplicación
 (VoIP, Gigabit, etc.).

realiza solo las medidas más
 significativas
 (NEXT, atenuación)
 para hacer la validación.



Las fases de VoIP: **Despliegue**

2. Instalación y puesta en marcha de los terminales VoIP
 1. Comprobar la conectividad
 2. Comprobar el funcionamiento

Si durante el despliegue de los terminales VoIP ocurren problemas, es necesario disponer de una herramienta compacta y eficiente para resolverlos.

Una vez instalado, realizar un muestreo y medir los factores de calidad (jitter, pérdida de tramas, etc.) para algunos terminales.

Las fases de VoIP: **Despliegue**

2. Instalación y puesta en marcha de los terminales VoIP
 1. Comprobar la conectividad
 2. Comprobar el funcionamiento

Solución Fluke Networks: **Comprobador NetTool Inline**

Realiza una comprobación completa del segmento donde se conecta:
cableado

enlace (velocidad y modo dúplex)

tráfico (~~utilización, errores, colisiones~~)

configuración (DHCP, DNS, TFTP, etc.)

calidad VoIP (jitter, packet loss, etc.)



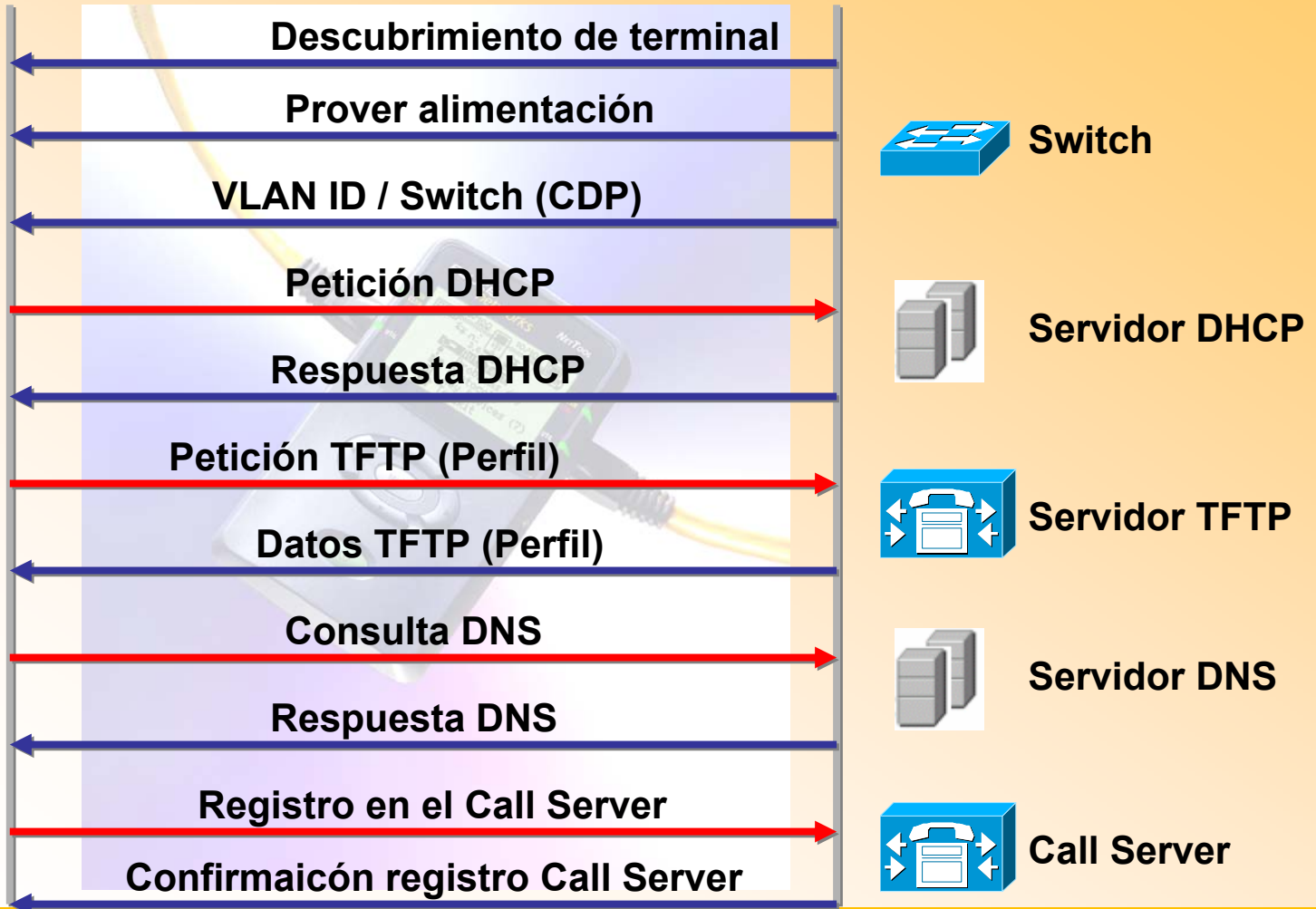
NetTool Inline



Permite intercalarse entre el terminal VoIP (o un terminal de datos) y la red

Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP

Teléfono VoIP



Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP

Teléfono VoIP



Descubrimiento de terminal

Prover alimentación



```

┌ Link Config ── X
PoE 48.88V -1,2 +3,6
Rx Pair: 3,6
Advrtsd Spd: 10/100
Actual Spd: 100Mb
Level: n: Low
Polarity: Normal
Advrtsd Duplex: Full
    
```

Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP

Teléfono VoIP



VLAN ID / Switch (CDP)



```

%% Segment ID
Name: Cisco_3750
Port:
FastEthernet1/0/21
Platform: cisco
WS-C3750-24P
Native VLAN: 1
Appliance VLAN: 196
    
```

```

%% Segment ID
CDP Info
Name: Switch
Port: FastEthernet0/9
Platform: cisco
WS-C3524-PWR-XL
VLAN Pri FrmCnt
196 0 1289
    
```

Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP

teléfono VoIP



Petición DHCP

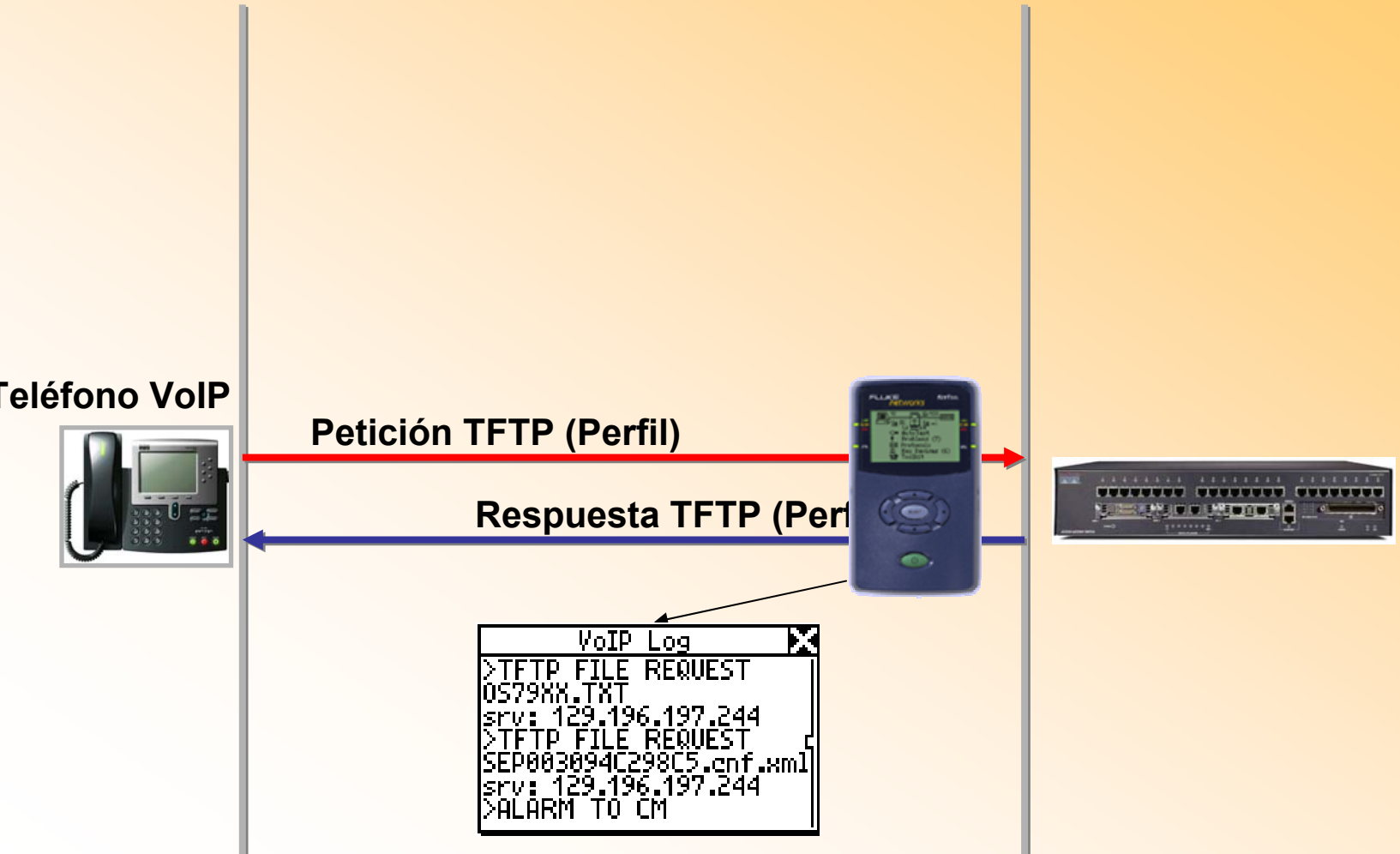
Respuesta DHCP



```
VoIP Log
>DHCP OFFER
ip: 129.196.196.204
srv: 129.196.196.013
rtr: 129.196.196.001
>DHCP ACK
ip: 129.196.196.204
srv: 129.196.196.013
```

```
VoIP Log
>DHCP REQUEST
mac: 003094c298c5
>ARP GRATUITOUS
ip: 129.196.197.023
mac: 003094c298c5
>DNS REQUEST
CiscoCM1.danahertm.com
```

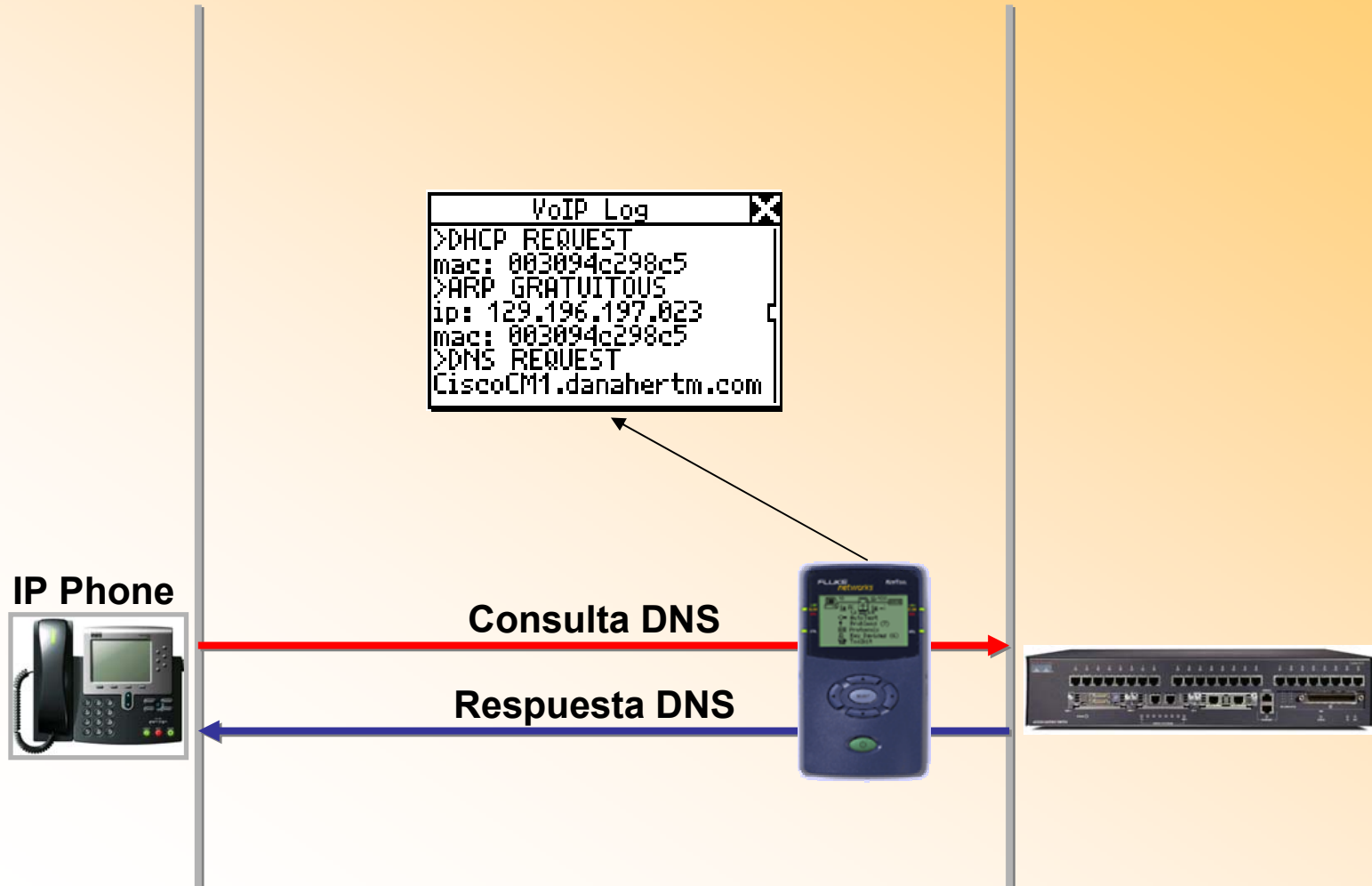
Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP



```

VoIP Log
>TFTP FILE REQUEST
0S79XX.TXT
srv: 129.196.197.244
>TFTP FILE REQUEST
SEP003094C298C5.cnf.xml
srv: 129.196.197.244
>ALARM TO CM
    
```

Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP



Solución NetTool: Proceso de inicialización de un teléfono VoIP

```

VoIP Log
>ALARM TO CM
25: Name=SEP003094C298C5
No prior reset cause
>REGISTER WITH CM
phone:129.196.197.023
name:SEP003094C298C5
mgr:129.196.197.244
    
```

IP Phone

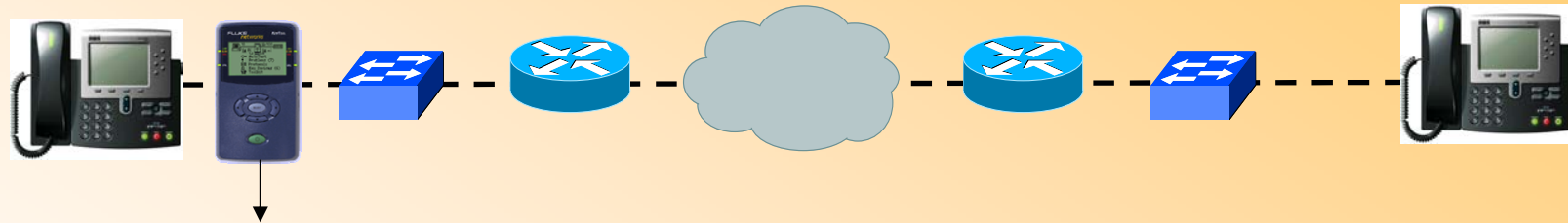


Registro en Call Server

Confirmación registro Call Server



Solución NetTool: Calidad de la Llamada

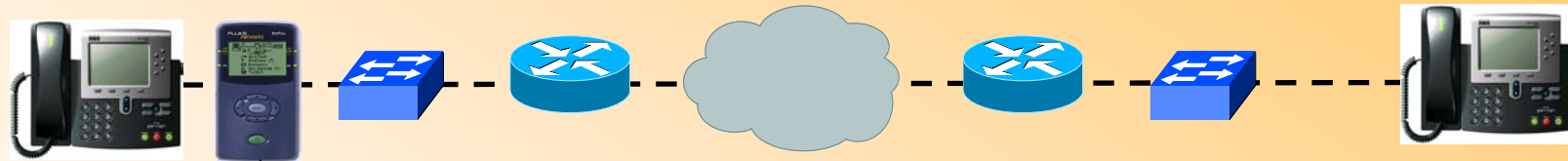


```
VoIP Log
CallMgr:129.196.197.244
OFF HOOK
Keypad: 2
Keypad: 0
Keypad: 0
Keypad: 2
PROCEED
```

```
VoIP Log
PROCEED
>2000,Blade Lab
<2002,
RING OUT
CONNECTED
OPEN RECV ACK
Port:28628
```

- El log de VoIP captura una transacción completa, empezando por el teléfono en modo **OFF HOOK**.
 - Se muestra el Call Manager que utiliza el teléfono
 - Las teclas del teléfono son mostradas según van siendo presionadas, una vez cuando el Call Manager reconoce los dígitos y envía el mensaje **PROCEED**.
- Se muestra el mensaje **PROCEED** y la información de la llamada (p.e. x2000 “Blade Lab” está llamando aX2002).
 - **RINGOUT** muestra que el teléfono en el otro extremo está sonando.
- Cuando la persona en el otro teléfono responde se entra en el estado **CONNECTED**.
- Después de que la conexión se ha realizado, se procede con el mensaje **OPEN RECV ACK** y el flujo de voz mediante RTP comenzará.

Solución NetTool: Calidad de la Llamada



```

VoIP Log
START MEDIA XMIT
Codec:G711 Ulaw64k
OPEN RECV ACK
Call Setup:113ms

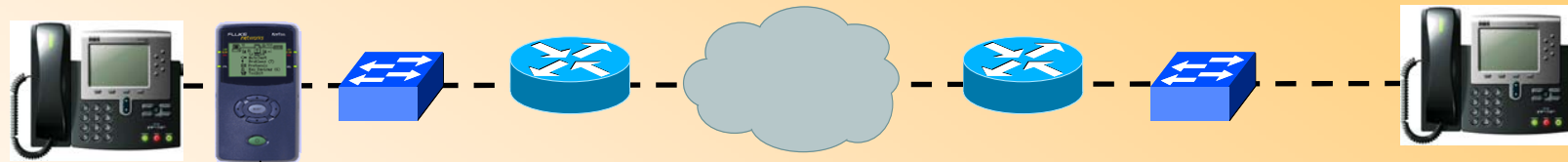
RTP streaming...
>129.196.196.225:32264
    
```

```

VoIP Log
RTP streaming...
129.196.197.016:23626
VLAN:196 pri:0 TOS:0xb8
129.196.197.023:22870
VLAN:196 pri:5 TOS:0xb8
Call Duration:12.39s
ON HOOK
    
```

- Después de *OPEN RECV ACK*, el teléfono envía el mensaje *START MEDIA XMIT*.
 - Se muestra el códec utilizado.
 - En cuanto se vean las tramas RTP desde ambos lados, indicando el inicio del tráfico de voz, se muestra el tiempo de establecimiento de la llamada (*Call Setup Time*)
- Una vez que tengamos tráfico RTP se mostrará la dirección IP, puerto, etiqueta VLAN y el TOS utilizados en la conversación.

Solución NetTool: Calidad de la Llamada



```

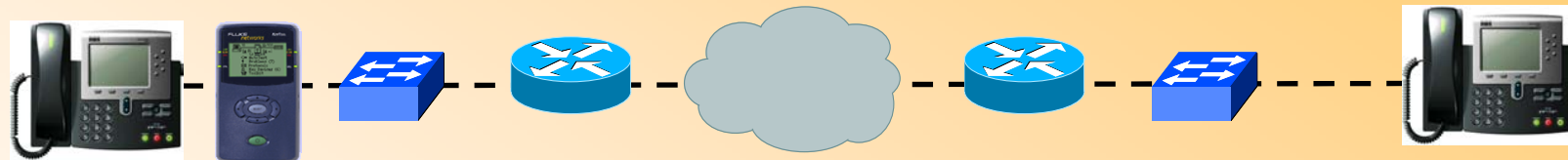
VoIP Log
>RTP cnt:352frms
Jitter:20ms
Arrival Avg:18ms
  Min:9ms Max:29ms
Drop:3frms
DropBurst:59ms
    
```

```

VoIP Log
Avg:21ms
Min:15ms Max:82ms
Drop:3frms Max:63ms
<RTP cnt:351frms
Avg:21ms
Min:16ms Max:122ms
Drop:4frms Max:100ms
    
```

- Las estadísticas de calidad RTP son mostrados para ambas partes de la llamada, desde el inicio de la transmisión hasta el mensaje *ON HOOK*.
 - En cuanto el teléfono remoto descuelga (*ON HOOK*) la estadísticas de calidad RTP son mostradas
 - Se muestra el número de tramas, y el tiempo medio de su recepción, junto con el jitter.
- Se muestra el número total de tramas RTP perdidas junto con el periodo de pérdida más largo.
 - (En este ejemplo vemos que ha habido una perdida de 4 tramas lo cual resultó en un periodo de 100 ms sin información de voz)

Solución NetTool: Calidad de la Llamada

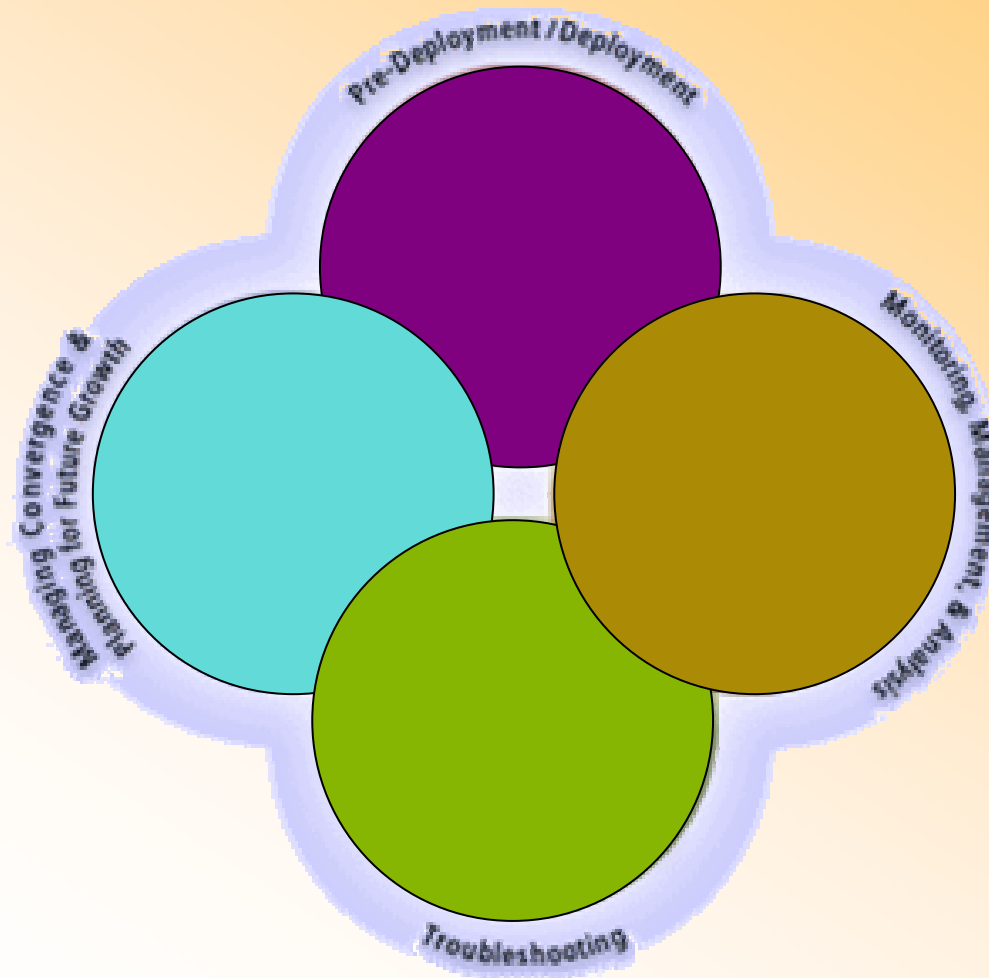


Segment ID		
VLAN	Pri	FrmCnt
196	0	11587
196	5	235
196	4	8
196	13	

VoIP Log
RTP streaming...
129.196.197.016:23626
VLAN:196 pri:0 TOS:0xb8
129.196.197.023:22870
VLAN:196 pri:5 TOS:0xb8
Call Duration:12.39s
ON HOOK

- Las VLANs utilizadas por la red y el teléfono son mostradas en tiempo real. Se muestra el identificador de VLAN, prioridad y contador de tramas.
- Para cada conversación RTP se muestra la dirección IP, puerto, identificador VLAN, prioridad y TOS (Type of Service)

Las fases de VoIP: **Gestión**



Las fases de VoIP: Gestión

1. Monitorizar el tráfico VoIP
 1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
 2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?

2. Monitorizar la calidad VoIP
 1. ¿Cuál es la calidad de las llamadas?
 2. ¿Cuántas llamadas hay en curso?
 3. Alertas en caso de que se degrade la calidad

3. Implementar y revisar las políticas de priorización

Las fases de VoIP: **Gestión**

1. Monitorizar el tráfico VoIP
 1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
 2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?

Solución Fluke Networks: **ReporterAnalyzer**

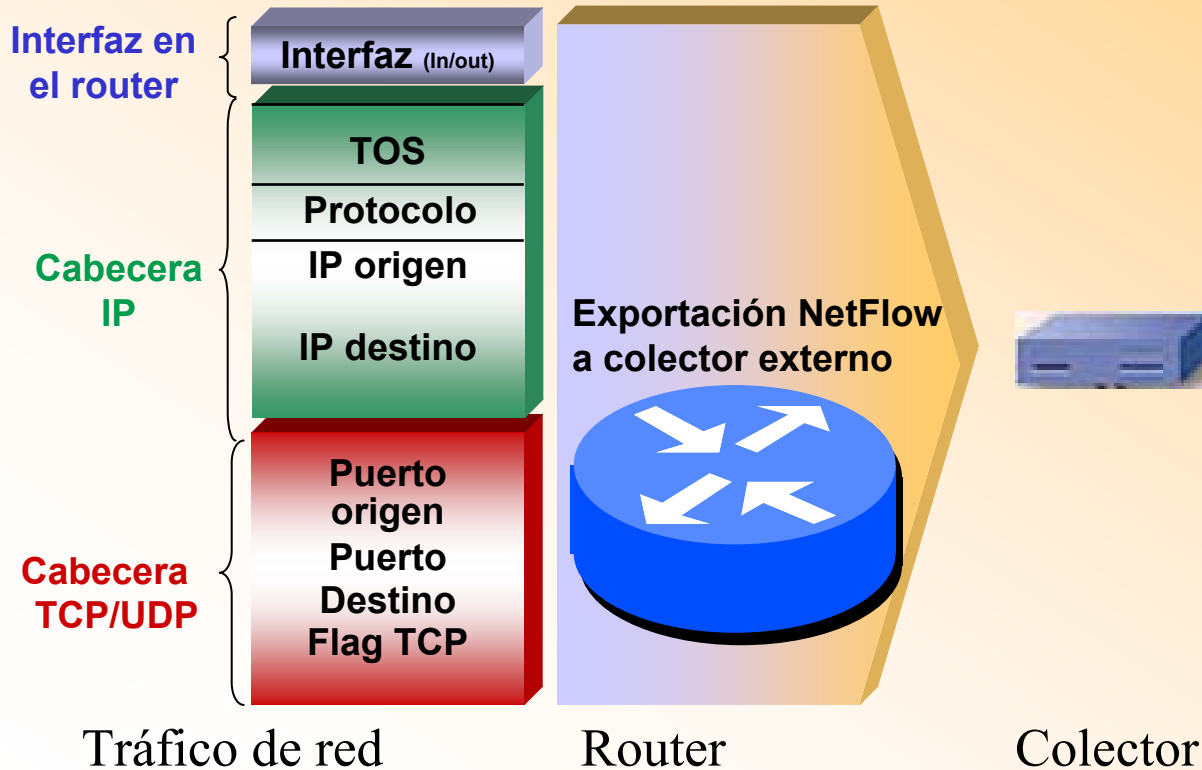
Monitorización del tráfico de la red basado en NetFlow



Gestión - Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

1. Monitorizar el tráfico VoIP

1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?



Gestión - Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

1. Monitorizar el tráfico VoIP
 1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
 2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?

Método tradicional de analizar el tráfico:

- Las herramientas tradicionales identifican el protocolo / aplicación del tráfico basándose en los puertos TCP/UDP

Dilema:

VoIP puede utilizar un rango de puertos UDP muy variado

Especialmente los “*softphones*” pueden utilizar cualquier puerto UDP

Resulta imposible prever el puerto y “mapearlo” a VoIP

Gestión - Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

1. Monitorizar el tráfico VoIP
 1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
 2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?

Solución al dilema:

- el tráfico VoIP suele priorizarse
- las tramas VoIP tienen por lo tanto un TOS (Type of Service) diferente.
- podemos mapear un valor de TOS concreto a la aplicación VoIP

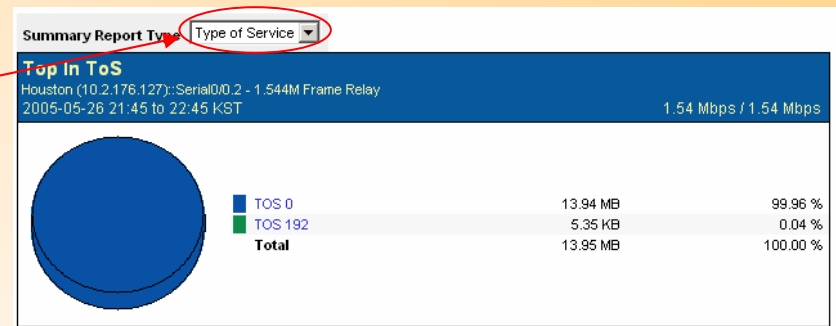
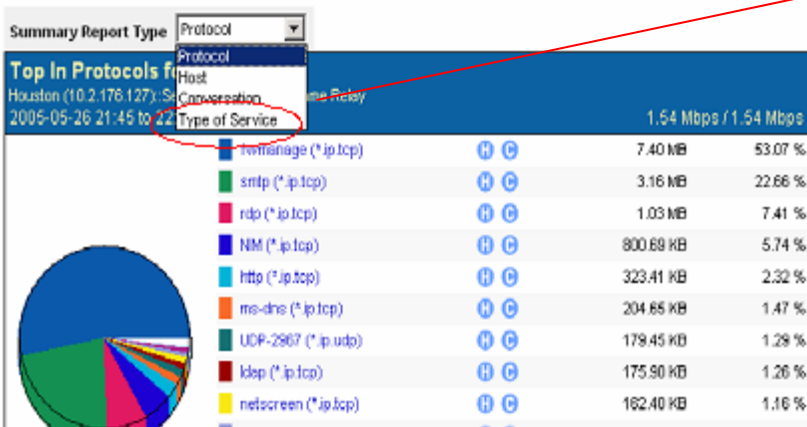
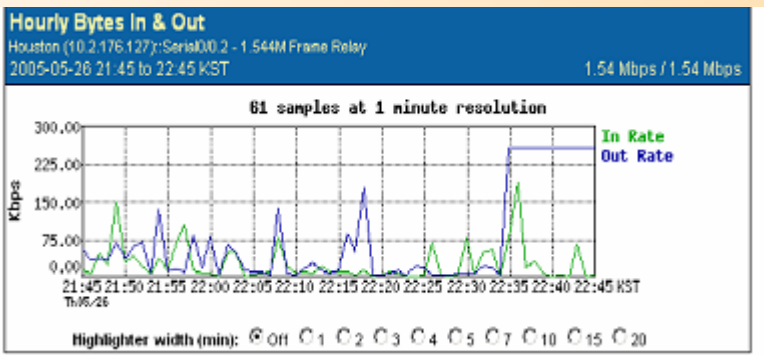
Cisco Systems utiliza ReporterAnalyzer para monitorizar el tráfico VoIP en su red corporativa.



Gestión - Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

1. Monitorizar el tráfico VoIP

1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?



Distribución de tráfico por TOS

Gestión - Solución Fluke Networks: ReporterAnalyzer

1. Monitorizar el tráfico VoIP

1. ¿Cuánto ancho de banda consume VoIP?
2. ¿Cuánto ancho de banda consumen las demás aplicaciones?

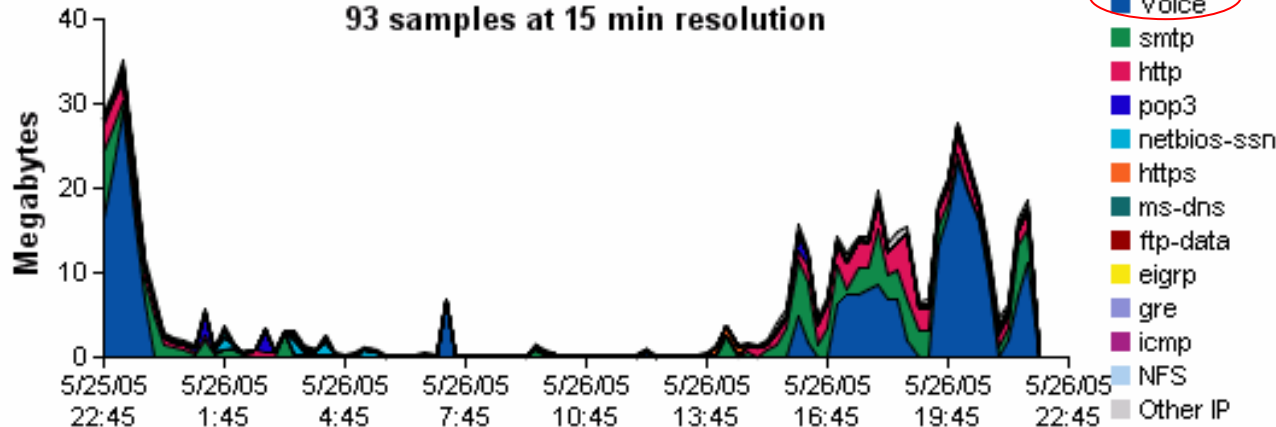
Top Protocol Trend In

Houston (10.2.176.127)::Serial0/0.2

2005-05-25 22:45 KST - 2005-05-26 22:45 KST

1.54 Mbps / 1.54 Mbps

93 samples at 15 min resolution



Tramas de un determinado TOS (Type of Service) mapeadas a la aplicación “Voice”

Escenario: Monitorizar el tráfico VoIP

El reto (caso real ocurrido en un cliente):

Un lunes por la mañana el rendimiento experimentado en el enlace WAN de Houston se degrada gravemente – los usuarios experimentan tiempos de respuesta muy elevados y no pueden trabajar.

Los teléfonos empiezan a sonar con los usuarios quejándose (afortunadamente al parecer la telefonía IP sigue funcionando).



Escenario: Monitorizar el tráfico VoIP

La investigación:

- ¿Cuáles son los niveles de tráfico en el enlace de Houston?
- ¿Cuándo empezó el problema? (No cuando los usuarios empezaron a quejarse)
- ¿Qué aplicación está consumiendo el ancho de banda?
- ¿Es un tráfico “legal” o se trata de tráfico innecesario o de ocio?
- ¿Qué usuarios generan el tráfico?

Escenario: Monitorizar el tráfico VoIP

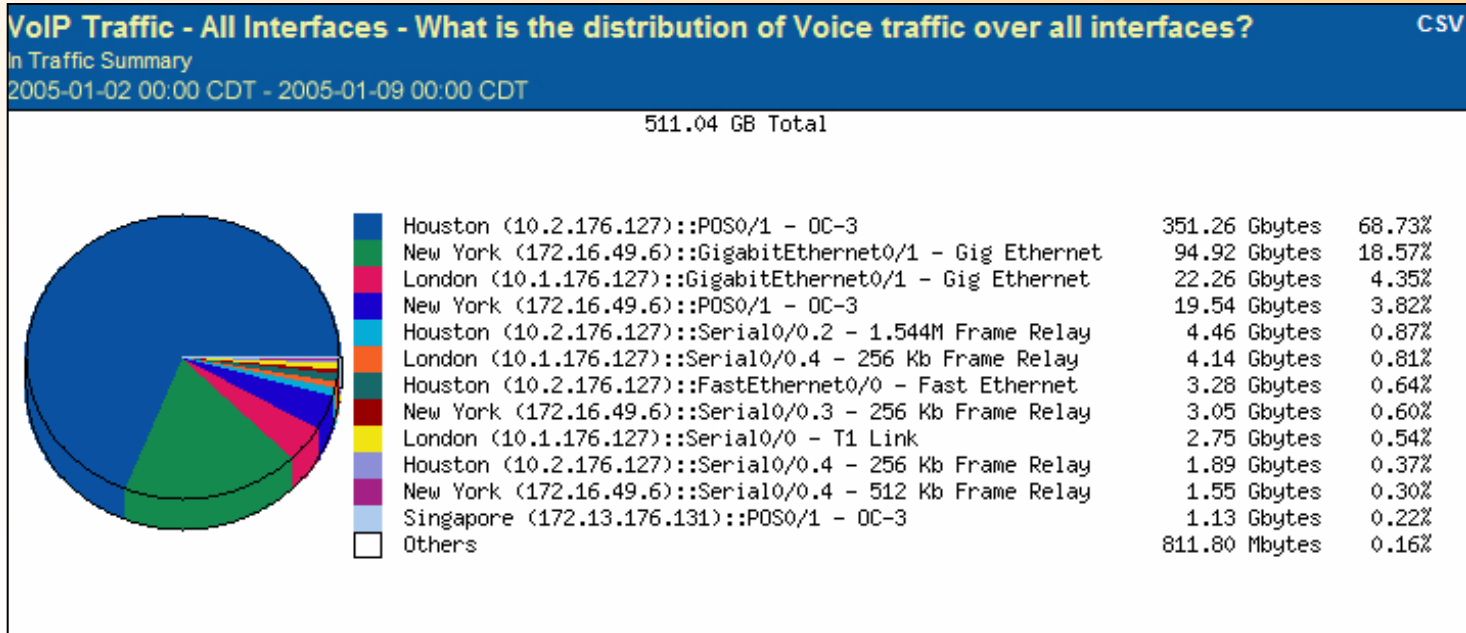
Ir a la tabla de interfaces y seleccionar el enlace de Houston.
El gráfico resumen muestra que VoIP (mapeado por TOS) es la aplicación que más ancho de banda consume.



Escenario: Monitorizar el tráfico VoIP

Según la arquitectura de red planificada, el tráfico de VoIP debería estar equitativamente balanceado a través de todos los interfaces.

Sin embargo la distribución de tráfico VoIP por interfaces muestra el siguiente reparto:



Escenario: Monitorizar el tráfico VoIP

Conclusión:

- El tráfico de VoIP estaba monopolizando el ancho de banda, dejando poco ancho de banda para el tráfico de datos.
- Al estar priorizado VoIP, en la “batalla” por el ancho de banda ganaba la telefonía sobre IP por encima de los datos.
- Se detectó que el motivo fué una incorrecta configuración de las rutas.
- Esto no se detectó en el despliegue inicial pues había poco tráfico de voz. Empezó a notarse según el despliegue finalizó y empezó a utilizarse este nuevo servicios.

Las fases de VoIP: **Gestión**

2. Monitorizar la calidad VoIP
 1. ¿Cuál es la calidad de las llamadas?
 2. ¿Cuántas llamadas hay en curso?
 3. Alertas en caso de que se degrade la calidad

¿Qué medir? ¿Dónde medir?

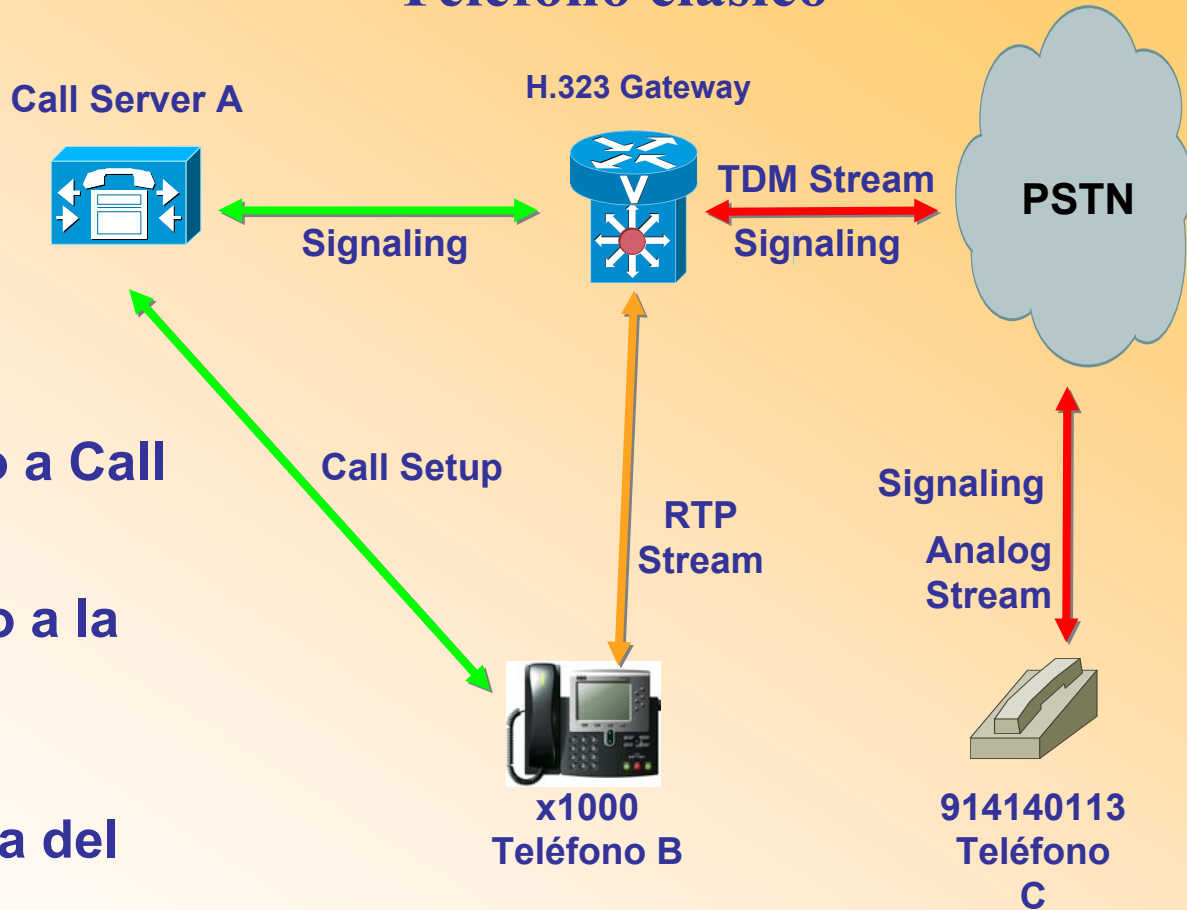
Breve repaso tecnológico

Teléfono IP llamando a otro terminal IP



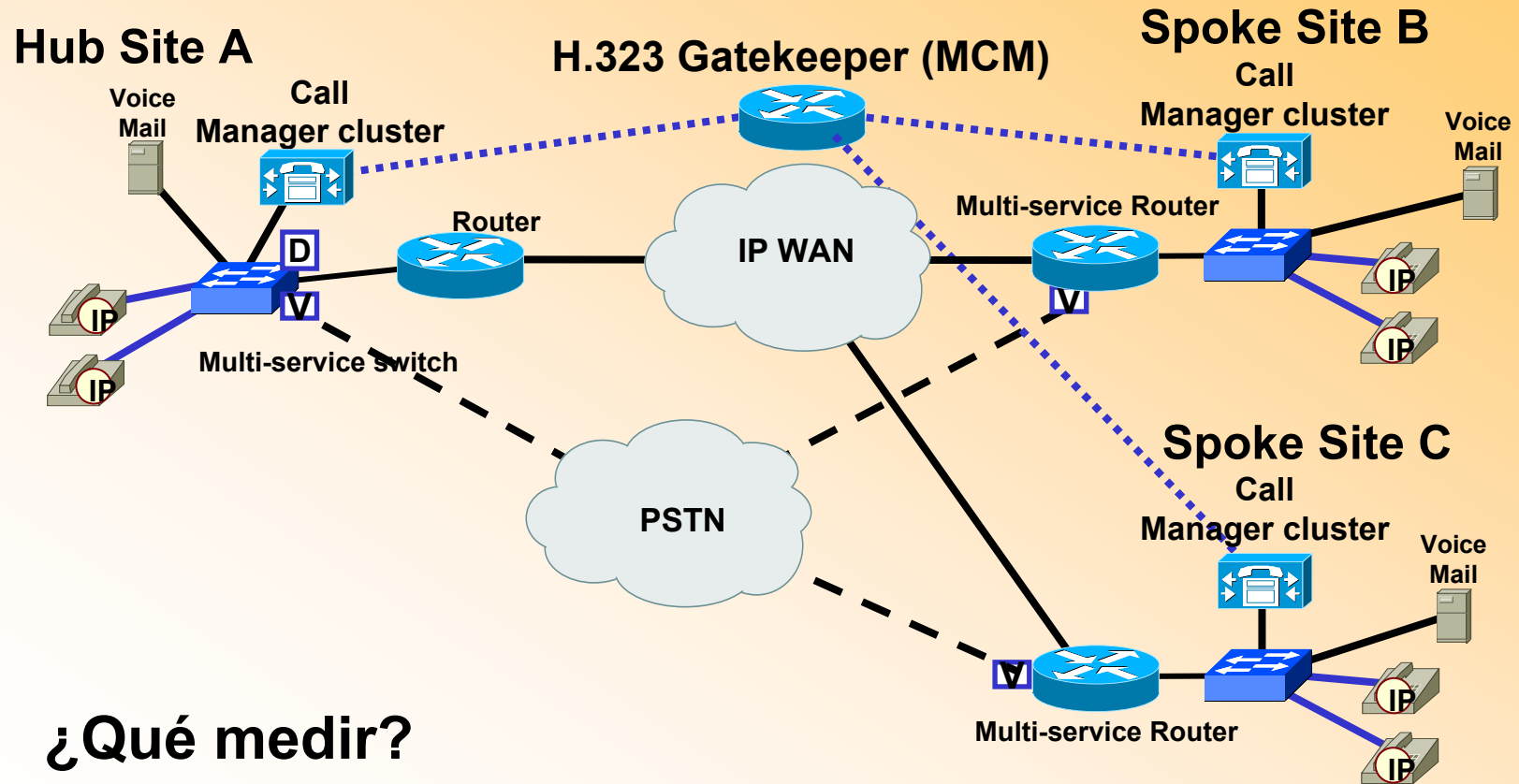
Breve repaso tecnológico

Teléfono IP llamando a un Teléfono clásico



- Teléfono B registrado a Call Server A
- Teléfono C conectado a la centralita de la red telefónica
- Se realiza una llamada del teléfono B (x1000) al teléfono C (91.414.01.13)

Breve repaso tecnológico



Enemigo público #1: Jitter

Es la desviación media entre los diferentes espaciados de tiempo en la recepción de las tramas, comparado con el espaciado en el emisor.

- **En otras palabras: La variación de los retardos**
- **Ajustarse a las variaciones de los retardos es difícil y puede causar ‘pops’ y ‘clics’**
- **Los búfers de jitter ayudan pero aumentan el retardo total**
- **Causas:**
 - **Las tramas toman diferentes rutas**
 - **Variaciones en las colas de espera de los routers**

Medir Jitter

- **Método #1: RTCP**
 - Protocolo de control RTP
 - Lo envía el receptor al emisor y le informa de la calidad de las sesiones RTP

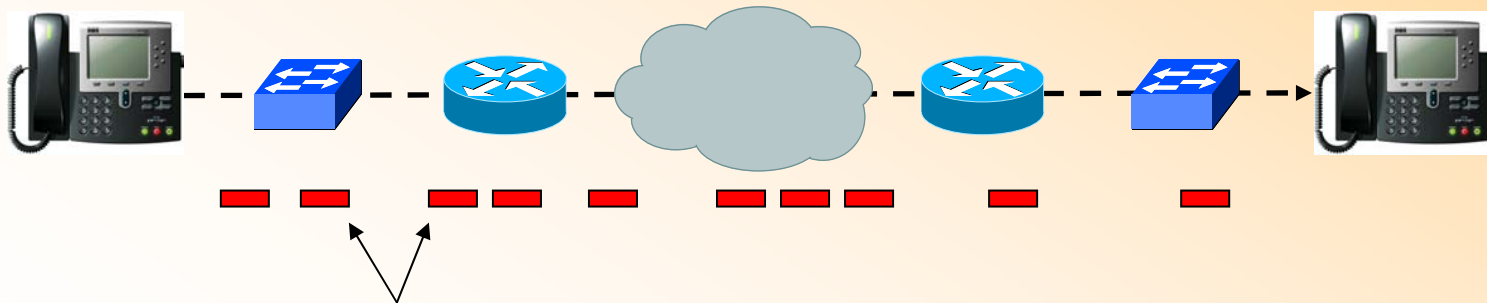
Destination	Source	Summary
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=4259050512 RC=1 SPC=38 TPL=0 Jitter = 677 ticks
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=4281739802 RC=1 SPC=66 TPL=0 Jitter = 1381 ticks
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=4259050512 RC=1 SPC=51 TPL=0 Jitter = 933 ticks
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=4281739802 RC=1 SPC=74 TPL=0 Jitter = 984 ticks
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=4259050512 RC=0 SPC=63
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=1182924873 RC=1 SPC=11 TPL=0 Jitter = 377 ticks
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=575798467 RC=1 SPC=15 TPL=0 Jitter = 1948 ticks
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=4281739802 RC=1 SPC=83 TPL=0 Jitter = 1333 ticks
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=1182924873 RC=1 SPC=21 TPL=0 Jitter = 377 ticks
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=4259050512 RC=1 SPC=79 TPL=0 Jitter = 1282 ticks
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=1182924873 RC=1 SPC=34 TPL=0 Jitter = 2567 ticks
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=575798467 RC=1 SPC=34 TPL=0 Jitter = 6545 ticks
192.168.1.43	192.168.1.190	RTCP SR SSRC=4281739802 RC=1 SPC=135 TPL=0 Jitter = 1566 ticks
192.168.1.190	192.168.1.43	RTCP SR SSRC=4259050512 RC=1 SPC=84 TPL=0 Jitter = 993 ticks

Ojo: La fiabilidad de estos informes depende de la frecuencia de su generación. Sin embargo una frecuencia demasiado elevada puede causar problemas de rendimiento. (RFC 1889)

Medir Jitter

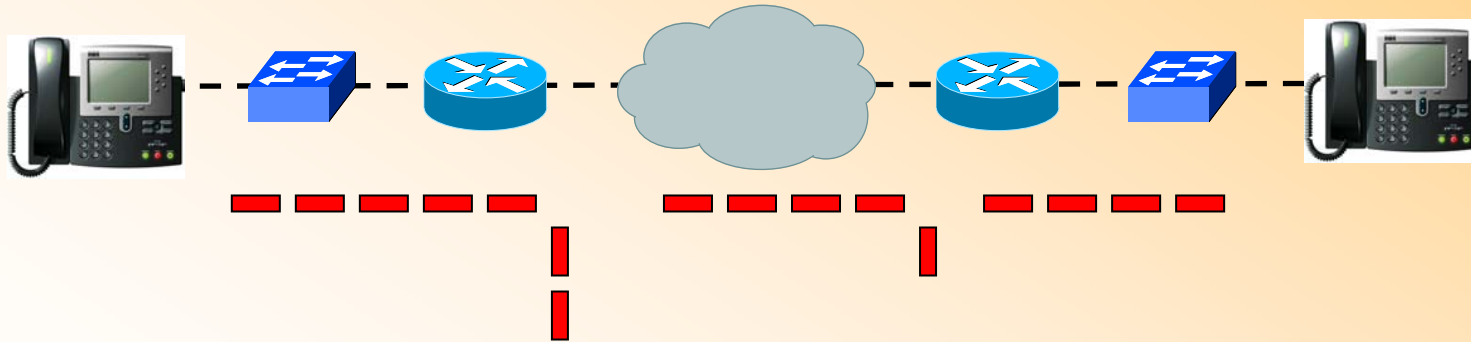
- **Método #2:** Medir y calcular desde la “perspectiva de la red”. Basa el cálculo en el análisis de tramas.
- **Elimina el factor del búfer**
 - Necesario para aislar cuellos de botella y localizar **dónde** en la red se produce el problema

<75ms bien ~125ms aceptable >200ms mal



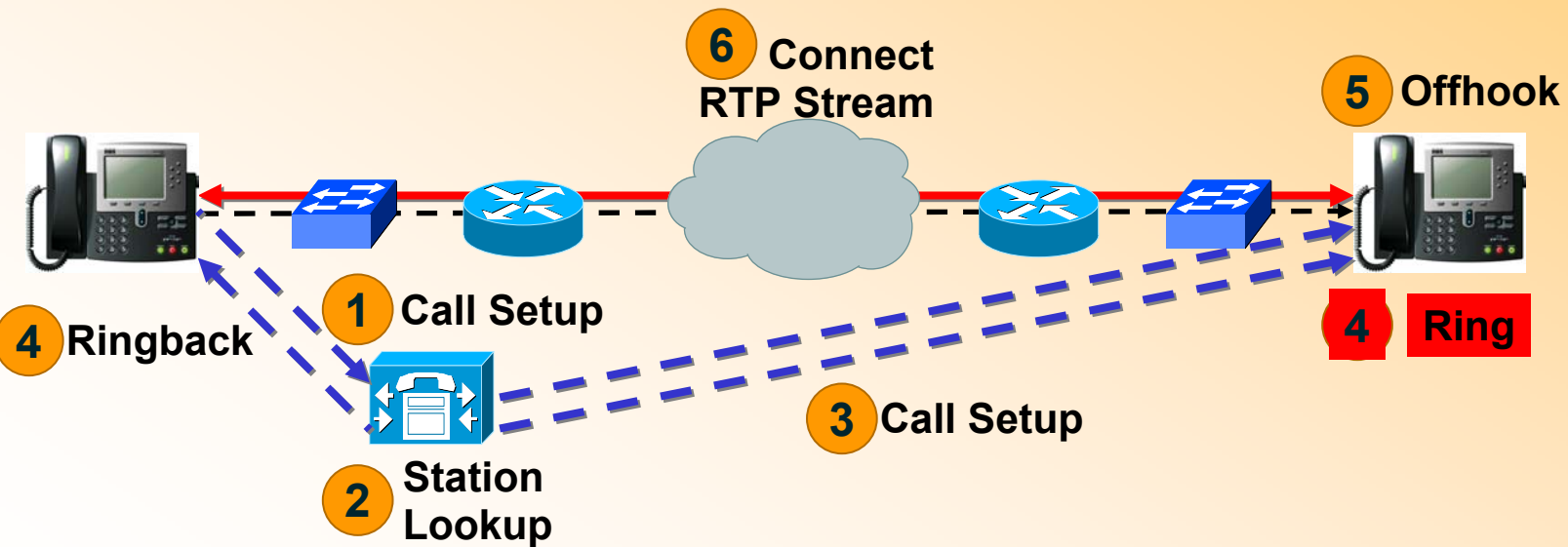
Perdida de tramas

Representa el número de tramas que se pierden en el envío de un terminal a otro.



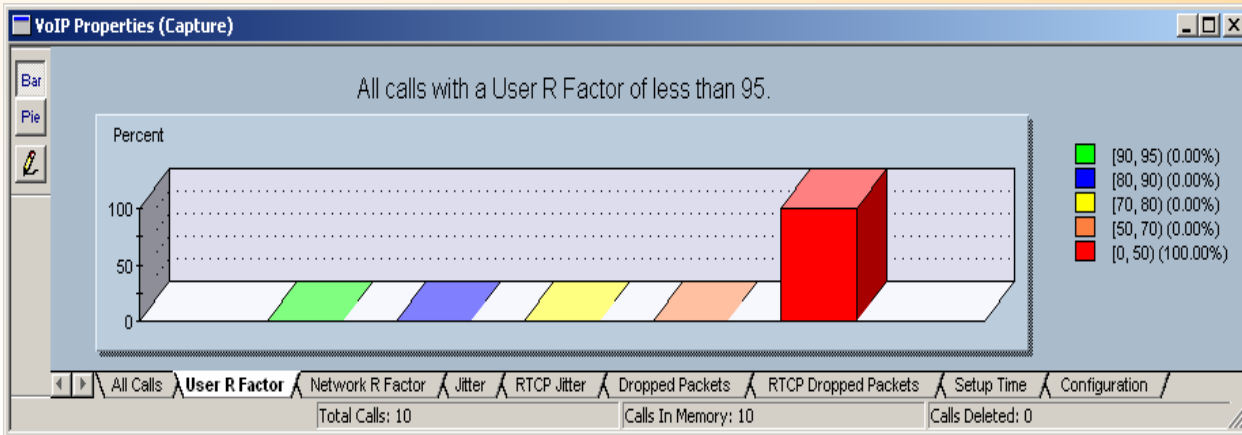
Tiempo de establecimiento de la llamada

El tiempo necesario por el “call manager server” para establecer una conexión RTP entre ambos terminales



Factor R del usuario & factor R de la red

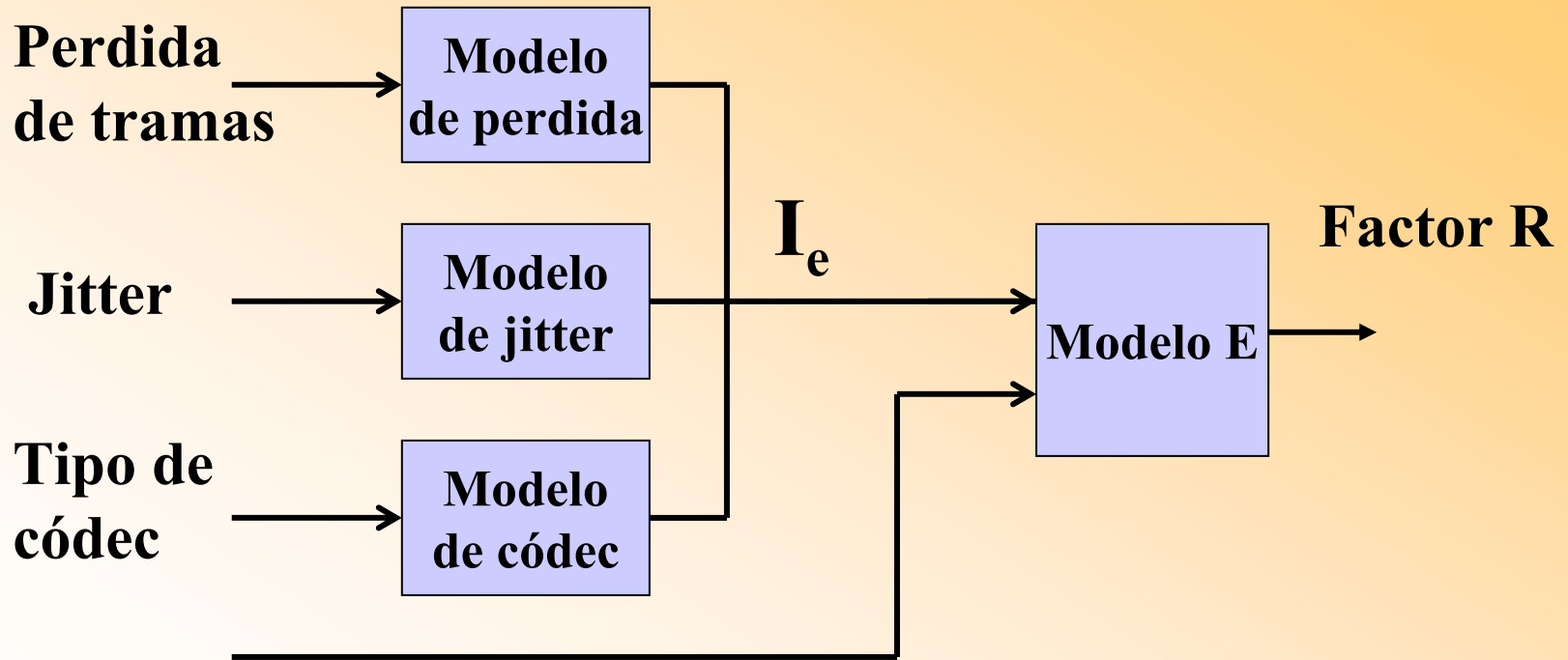
- El “factor R de la red” es generado en base a las limitaciones físicas de la red y de los dispositivos de red.
- El “factor R del usuario” añade los efectos producidos por el códec, etc.



El modelo E

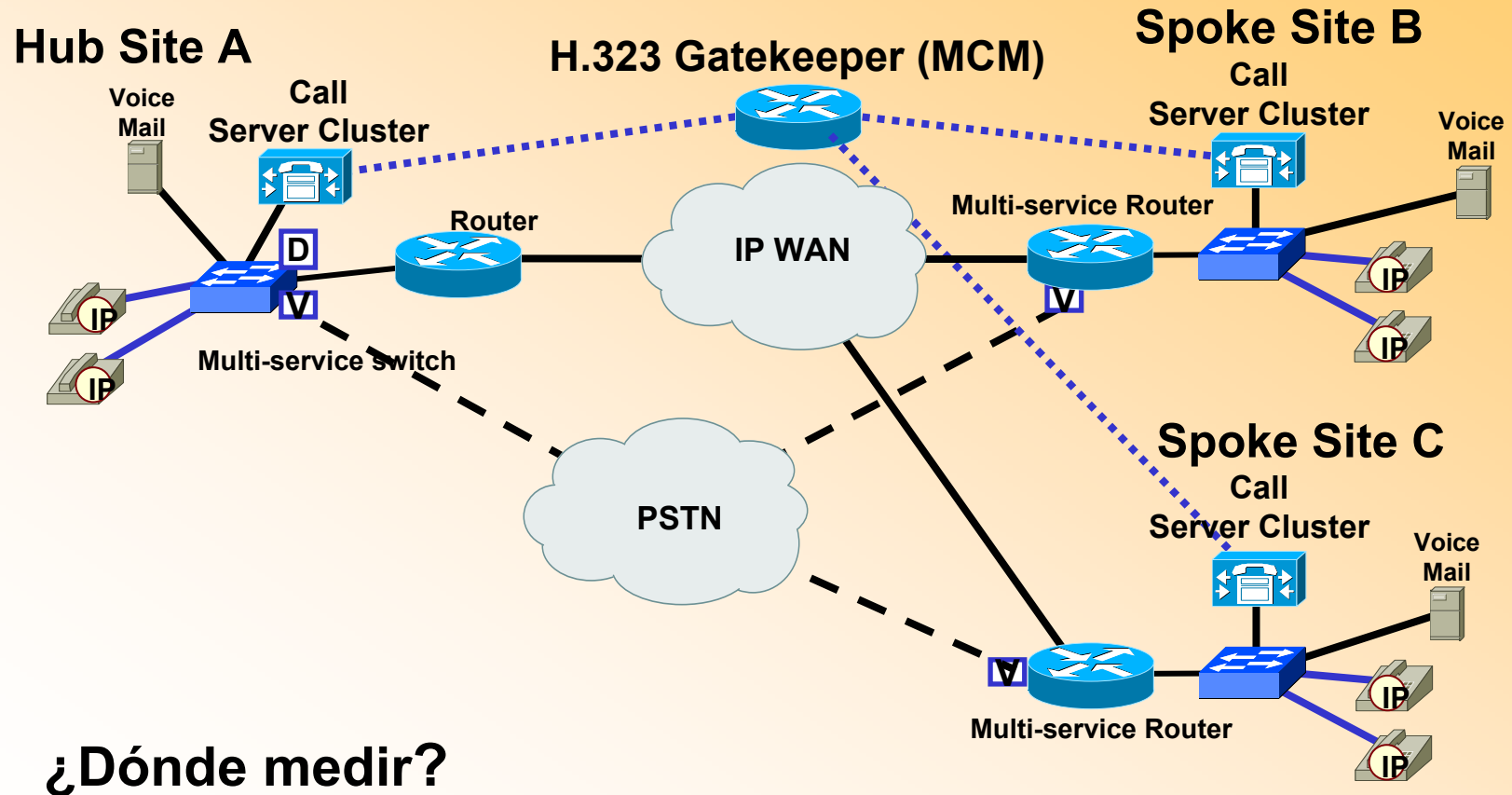
- **Medición de la calidad de la transmisión “boca a oído”**
- **Produce un “factor R” típicamente entre los valores 50 (malo) y 95 (bueno)**
- **El factor R puede ser directamente relacionado con las métricas MOS (Mean Opinion Square)**
- **Facilita un método automatizable de cálculo de la calidad vs. el método “manual” y humano de dar valores MOS.**

El modelo E



El retardo es medido basado en RTCP

Medición del rendimiento



¿Dónde medir?

Las fases de VoIP: **Gestión**

2. Monitorizar la calidad VoIP
 1. ¿Cuál es la calidad de las llamadas?
 2. ¿Cuántas llamadas hay en curso?
 3. Alertas en caso de que se degrade la calidad

Solución Fluke Networks: **OptiView Protocol Expert y LinkAnalyzer**

Sistema software/hardware de análisis de protocolos y calidad VoIP



Gestión: Solución Protocol Expert / LinkAnalyzer

2. Monitorizar la calidad VoIP
 1. ¿Cuál es la calidad de las llamadas?
 2. ¿Cuántas llamadas hay en curso?
 3. Alertas en caso de que se degrade la calidad

La sonda LinkAnalyzer permite analizar enlaces Gigabit sin pérdida de rendimiento:



Captura de tramas a la velocidad de la línea incluso con filtros

Dos interfaces para intercalar en un enlace full dúplex

Sistema Experto a la velocidad de la línea Gigabit

Análisis de la calidad VoIP a la velocidad de la línea Gigabit

“Streaming” de las capturas a disco duro o servidor NFS externo

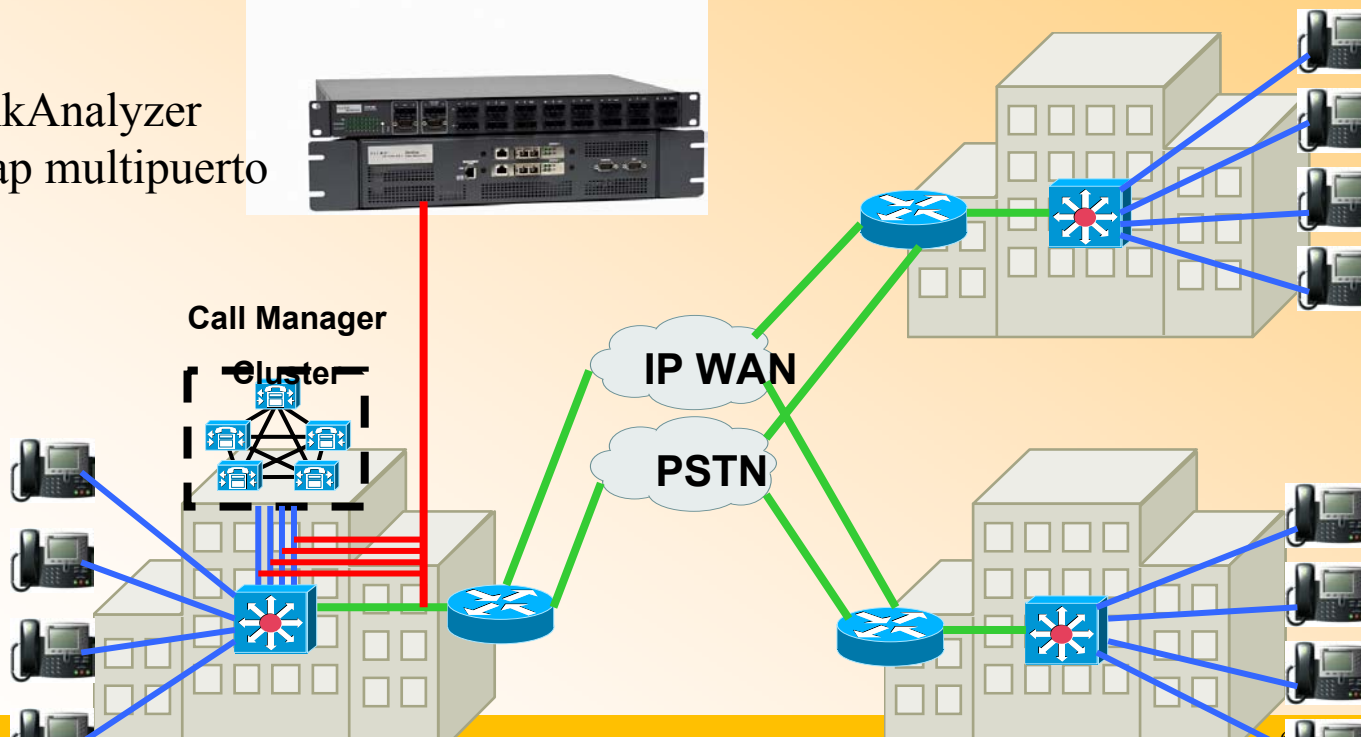
Generación de tráfico

¿Dónde medir?

Para monitorizar el tráfico VoIP y medir de forma continua la calidad:

- Situar LinkAnalyzer **en el troncal**
- Conectar mediante taps (o port mirror)
- Si el enlace es de baja velocidad se puede utilizar el software Protocol Expert como solución autónoma

LinkAnalyzer
+ tap multipuerto



Monitorización en tiempo real: LinkAnalyzer y Protocol Expert

The screenshot displays the Optiview Protocol Expert software interface. A 'Properties' dialog box is open, showing configuration options for the 'Modes' tab. The 'Expert Mode' section has 'Enable Expert Analysis Mode' checked. The 'Decode Mode' section has 'Monitor TCP/UDP non-well-known ports individually' checked. The 'Monitor VoIP Mode' section has 'Monitor VoIP Only' and 'Disable VoIP' unchecked. In the background, a 'Frame Size Distribution - Monitor' window shows a 3D pie chart of frame sizes. Below it, a 'Module Info' window shows statistics for 'Local/NDIS 802.3 Module (1)'. To the right, an 'Expert Summary' window shows a list of events and a graph of traffic over time.

Properties

Buffer Size | Slicing Size | **Modes** | Capture Buffer

Full Duplex Mode

Allow Full Duplex Mode

Expert Mode

Enable Expert Analysis Mode

Decode Mode

Monitor TCP/UDP non-well-known ports individually

Monitor VoIP Mode

Monitor VoIP Only Disable VoIP

OK Cancel Help

Module Info

Time Elapsed:	00:13:31	Module Type:	
Module Status:	Armed	Interface:	
Frames Captured:	1,086,905	Speed:	

Receive Counters

Total Frames Received:	1,087,747	98%
Broadcast Frames:	1,086,895	98%
Multicast Frames:	3	0
Unicast Frames:	7	0
Error Frames:	842	28
Total Bytes Received:	543,150,079	30%
Network Utilization:	% 5.56	26

Expert Summary

:54:58	Rate of change of Bc
:54:59	Rate of change of Bc
:55:00	Rate of change of Bc
:55:01	Rate of change of Bc
:55:02	Rate of change of Bc
:55:03	Rate of change of Bc
:55:04	Rate of change of Bc
:55:05	Rate of change of Bc
:55:06	Rate of change of Bc
:55:07	Rate of change of Bc

Análisis
de
tráfico
de voz
y de datos

El icono de teléfono nos mostrará los detalles las métricas VoIP

FID	Bookmark	Delta [sec]	Size	Destination	Source	Summary
000218		0.003.899.640	138	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=4259050512 SN=57
000219		0.000.012.600	64	192.168.1.190	192.168.1.43	H.245 (TPKT)
000220		0.000.893.680	64	192.168.1.43	192.168.1.190	H.245 Cmd MiscellaneousCommand
000221		0.068.653.680	64	192.168.1.190	192.168.1.43	H.245 Cmd MiscellaneousCommand
000222		0.005.559.240	432	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=575798467 SN=7
000223		0.000.036.000	550	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=575798467 SN=8
000224		0.000.045.480	456	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=575798467 SN=9
000225		0.000.037.920	426	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=575798467 SN=10
000226		0.029.754.560	241	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=575798467 SN=11 MB
000227		0.036.962.160	138	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=4259050512 SN=58

Detail View Frame ID 226, arrived at 06/14 10:37:46.401401, Frame Status: (Good Frame)

- Data Link Control (DLC)
 - Destination: 00A0C938E165 [INTEL CORPORATION - HF1-06 - 38E165] [Intel 38E165]
 - Source: 00A0245DB13C [3COM CORPORATION - 5DB13C] [3Com 5DB13C]
 - EtherType: 0x0800 (Internet Protocol (IP))
- Internet Protocol (IP)
 - Version/Header Length: 0x45
 - 0100 Version 4
 - 0101 20 bytes - Header Length
 - Type of Service: 0x00
 - 000. Routine
 - ...0 Normal Delay
 - 0... Normal Throughput
 -0.. Normal Reliability
 -0. Normal Monetary Cost

Hex ASCII

```

0000: 00 A0 C9 38 E1 65 00 A0 24 5D B1 3C 08 00 45 00  .E&æ. $]<..E.
0010: 00 DF E0 09 00 00 20 11 35 CB C0 A8 01 2B C0 A8  .Ba...5EA.+A
0020: 01 BE 04 26 04 14 00 CB C7 0F 80 A2 00 0B 05 0B  .-%&...Eç..4...
0030: 16 AC 22 51 FC C3 90 40 C0 00 08 00 00 00 40 00  .-"QUÀ.@A...@.
0040: 28 23 D7 C1 41 1C BE 79 B8 E3 F8 70 C0 1C 1F C7  0x0A:~y9@a]A..ç
0050: BF FD B6 C0 FC BE 7A 68 CA 30 BC 7F 8E CE FF CF  2Y1A0MzHè0x..iI
0060: C1 BE D2 C6 89 2F C1 1E DA DB F5 F5 22 1E 69 74  A$06./A.U068".it
0070: 0E 10 15 81 CC 9B D8 F7 78 EC EA 80 8A 62 91 18  ....i.0>x!è%.b..
0080: CD 60 4C 83 C2 E7 84 98 F1 F7 F1 BF 59 AA BE BB  ImL.âç..ñ~Y%>
0090: B0 41 81 F9 F9 78 29 82 58 F8 0F 70 BF 1A 05 06  *A.uù.)Xø.J.0.
00A0: 04 20 B0 40 F4 87 E1 1C F9 EA 7C 01 F1 97 46 41  .YM0.â.ùè|.ñ.FA
00B0: 2F CF B1 54 0C 00 68 29 D5 E2 6F 74 67 09 E0 0E  /I+T.h)0ãotg.â.
00C0: 12 A2 FF 4B 47 07 9F 20 6A EA 7E 15 7E C0 70 81  .4.KG..jè~.Ap.
00D0: 1E 9E F1 2A E2 B1 08 53 B2 C4 4C CF 90 57 61 54  .â+~+s&!T wAT
    
```

Decodificación de tramas

Fluke Networks Optiview Protocol Expert - Detail View - [D:\Trace Files\VoIP Traces\H_323 10 times B.cap]

File Configuration View Module Monitor Views Capture Views Tools Window Help

Optiview Protocol Expert Capture View - D:\Trace Files\VoIP Traces\H_323 10 times B.cap - 100 MBPS - (6464 frames total) - Frame ID 226 selected

FID	Bookmark	Delta [sec]	Size	Destination	Source	Summary
000218						
000219						
000220						
000221						
000222						
000223						
000224						
000225						
000226						
000227						

VoIP Properties (Capture)

Protocol	Status	Call ID	Source Identifier	Destination Identifier	Quality S->D (MOS LQ)	Quality D->S (MOS LQ)	Start Time
H323	Call Complete	10	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:45:03
H323	Call Complete	9	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:44:13
H323	Call Complete	8	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:43:22
H323	Call Complete	7	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:42:31
H323	Call Complete	6	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:41:41
H323	Call Complete	5	192.168.1.190	192.168.1.43	1.21	1.66	14JUN2001, 10:40:50
H323	Call Complete	4	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:40:00
H323	Call Complete	3	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:39:09
H323	Call Complete	2	192.168.1.190	192.168.1.43	1.18	1.75	14JUN2001, 10:38:18
H323	Call Complete	1	192.168.1.190	192.168.1.43	1.13	1.33	14JUN2001, 10:37:19

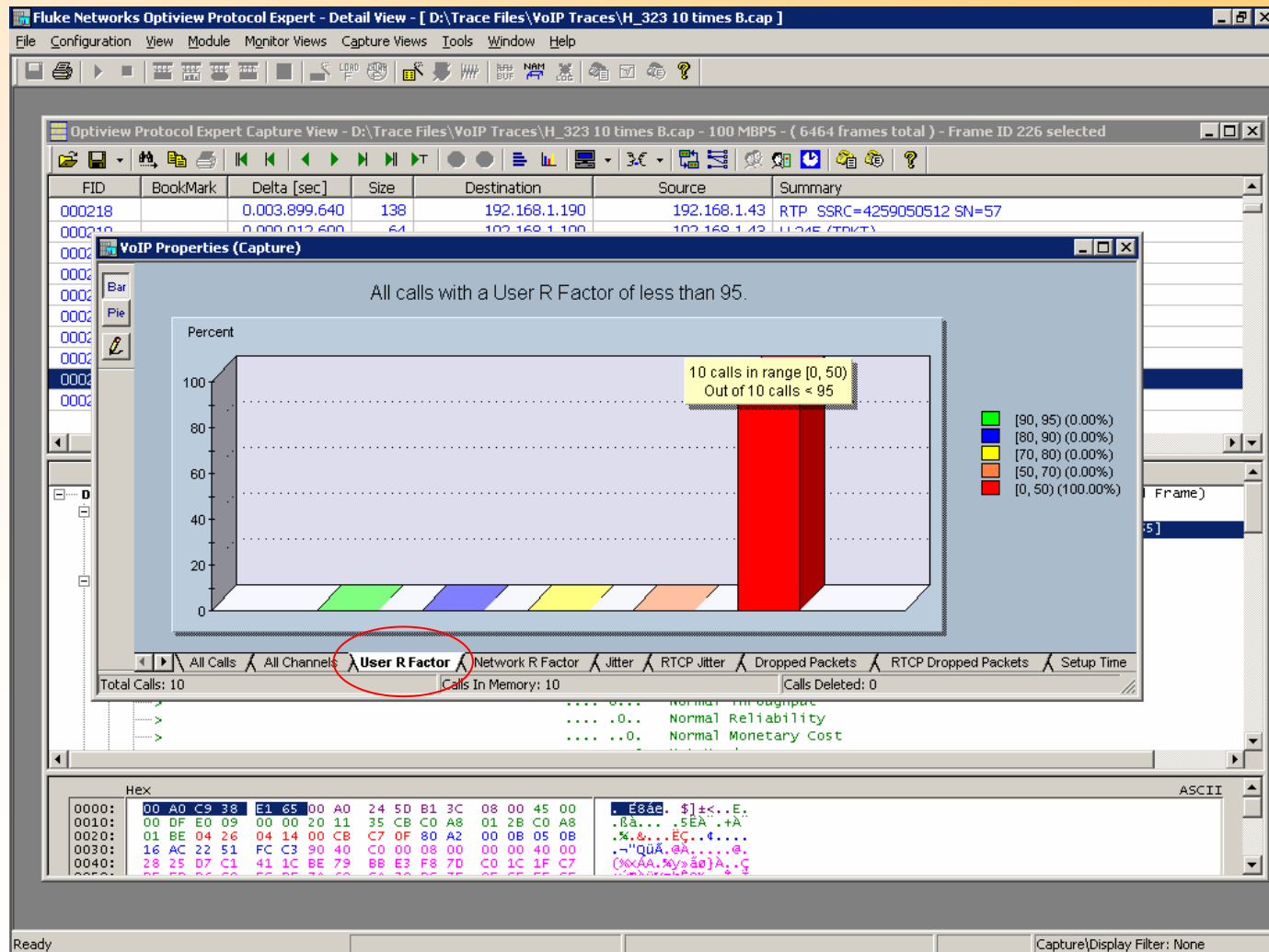
All Calls

Total Calls: 10

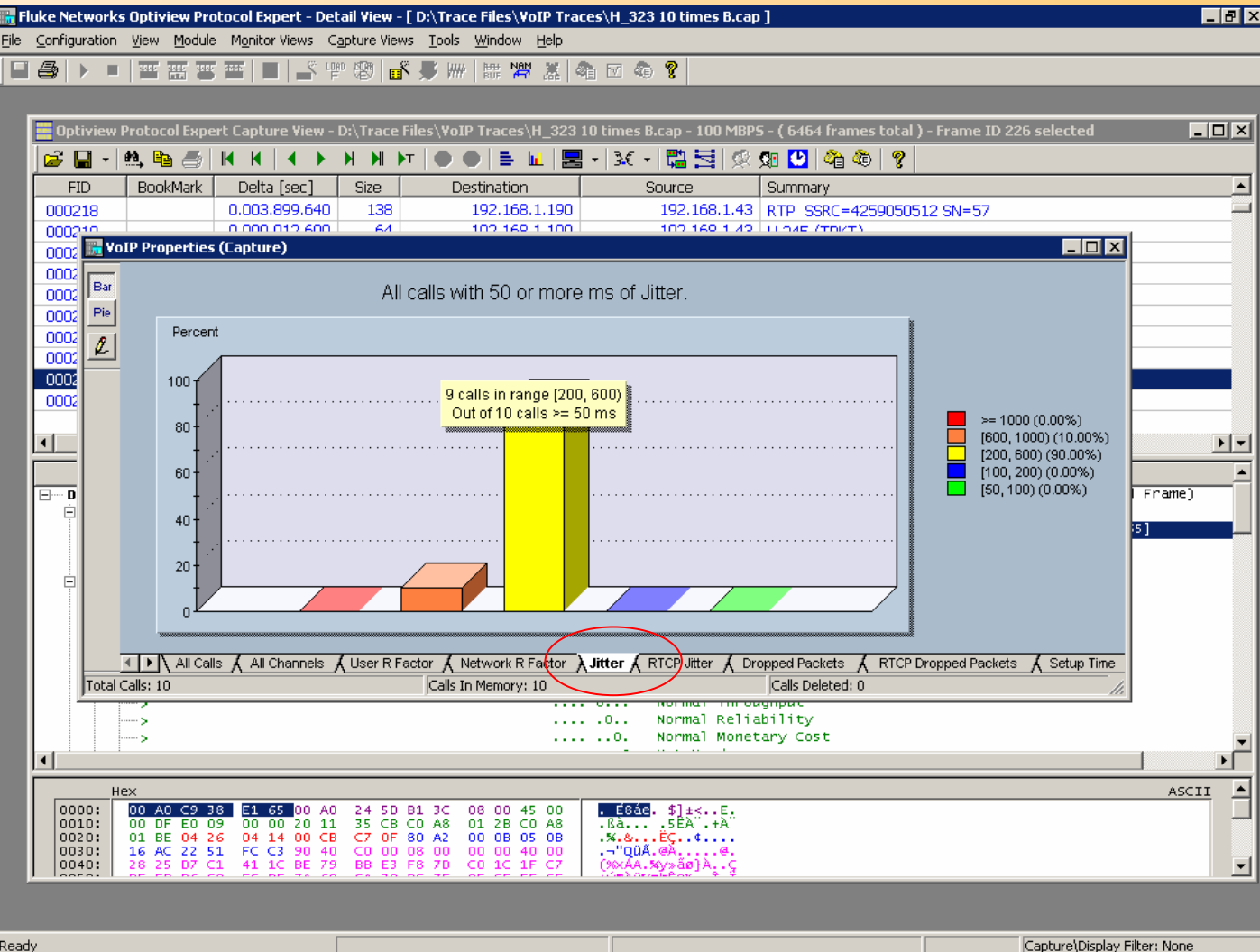
Hex: 00 A0 C9 38 E1 65 00 A0 24 5D B1 3C 08 00 45 00
 00 DF E0 09 00 00 20 11 35 CB C0 A8 01 28 C0 A8
 01 BE 04 26 04 14 00 CB C7 0F 80 A2 00 0B 05 0B
 0300: 16 AC 22 51 FC C3 90 40 C0 00 08 00 00 00 40 00
 0400: 28 25 07 C1 41 1C BE 79 BB E3 F8 7D C0 1C 1F C7

ASCII: Éâä. \$!+&..E.
 .Bâ...5EÀ..+À.
 .%&...ÉÇ...+À.
 ~"QUÁ.â...@.
 (x(AA.ÿysã)A..C

Listado de llamadas con sus parámetros de calidad desglosados para cada llamada



Estadísticas de la distribución de la calidad de las llamadas



Estadísticas de la distribución de la calidad de las llamadas

Fluke Networks Optiview Protocol Expert - Detail View - [D:\Trace Files\VoIP Traces\H_323 10 times B.cap]

File Configuration View Module Monitor Views Capture Views Tools Window Help

Optiview Protocol Expert Capture View - D:\Trace Files\VoIP Traces\H_323 10 times B.cap - 100 MBPS - (6464 frames total) - Frame ID 226 selected

FID	BookMark	Delta [sec]	Size	Destination	Source	Summary
000218		0.003.899.640	138	192.168.1.190	192.168.1.43	RTP SSRC=4259050512 SN=57
000219		0.000.012.600	64	192.168.1.100	192.168.1.43	RTCP (TRKPT)

VoIP Properties (Capture)

All calls with 1 or more Dropped Packets.

Percent

1 call in range [1, 5)
Out of 1 call >= 1 packets

- >= 500 (0.00%)
- [100, 500) (0.00%)
- [10, 100) (0.00%)
- [5, 10) (0.00%)
- [1, 5) (100.00%)

Total Calls: 10 Calls In Memory: 10 Calls Deleted: 0

Hex ASCII

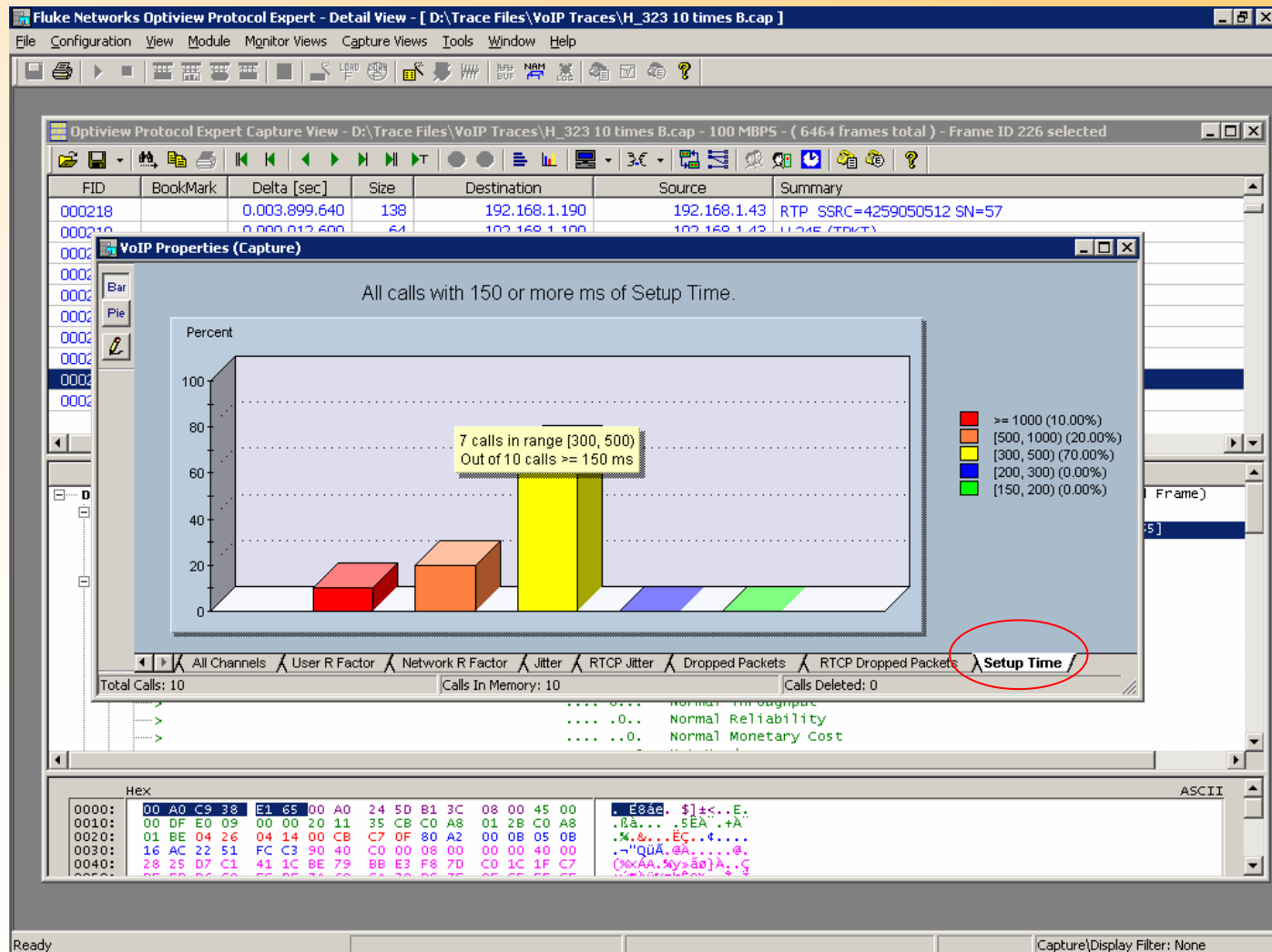
```

0000: 00 A0 C9 38 E1 65 00 A0 24 5D B1 3C 08 00 45 00   .Eáá. $!+s..E.
0010: 00 DF E0 09 00 00 20 11 35 CB C0 A8 01 28 C0 A8   .Bá...5EÀ.+.A.
0020: 01 BE 04 26 04 14 00 CB C7 0F 80 A2 00 08 05 0B   .%&...Eg..f...
0030: 16 AC 22 51 FC C3 90 40 C0 00 08 00 00 00 40 00   .~"QUÁ.áA...@.
0040: 28 25 07 C1 41 1C BE 79 BB E3 F8 7D C0 1C 1F C7   (x(AA.4ysá)A..C
0050: 28 25 07 C1 41 1C BE 79 BB E3 F8 7D C0 1C 1F C7   (x(AA.4ysá)A..C

```

Ready Capture/Display Filter: None

Estadísticas de la distribución de la calidad de las llamadas



Estadísticas de la distribución de la calidad de las llamadas

Fluke Networks Optiview Protocol Expert - Detail View - [D:\Trace Files\VoIP Traces\H_323 10 times B.cap]

File Configuration View Module Monitor Views Capture Views Tools Window Help

VoIP Properties (Capture)

Protocol	SI	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	
H323	Call Corr	

H323 Detail Call View - Call ID: 2 (Capture)

Call Description:

- Source Address: (192.168.1.190)
- Destination Address: (192.168.1.43)
- Start Time: 14-June-01 10:38:18
- End Time: 14-June-01 10:39:06
- Duration: 00:00:48
- Status: Call Complete

Session Info | Quality | RTP Statistics | RTCP Statistics

Session Identification:

- Canonical Name: rmckeether@shomiti.com
- User Name: Unknown
- Email: Unknown
- Location: Unknown
- Tool: Unknown
- Notes: Unknown

Synchronization Source (SSRC): 4281739802
Payload Type: G.723

Audio Channel (Src->Dest) - (0)

Audio Channel (Dest->Src) - (1)

Video Channel (Src->Dest) - (2)

Video Channel (Dest->Src) - (3)

Total Calls: 10

Hex

```

0000: 00 A0 24 5D
0010: 00 30 5A 03
0020: 01 2B 04 10
0030: 20 00 6A CA
0040: B3 E5
0050:
0060:
0070:
0080:
0090:
00A0:
    
```

CK=0 LEN=0 WS=81

between [192.168.1.190] and [192.168.1.43]

Good Frame)

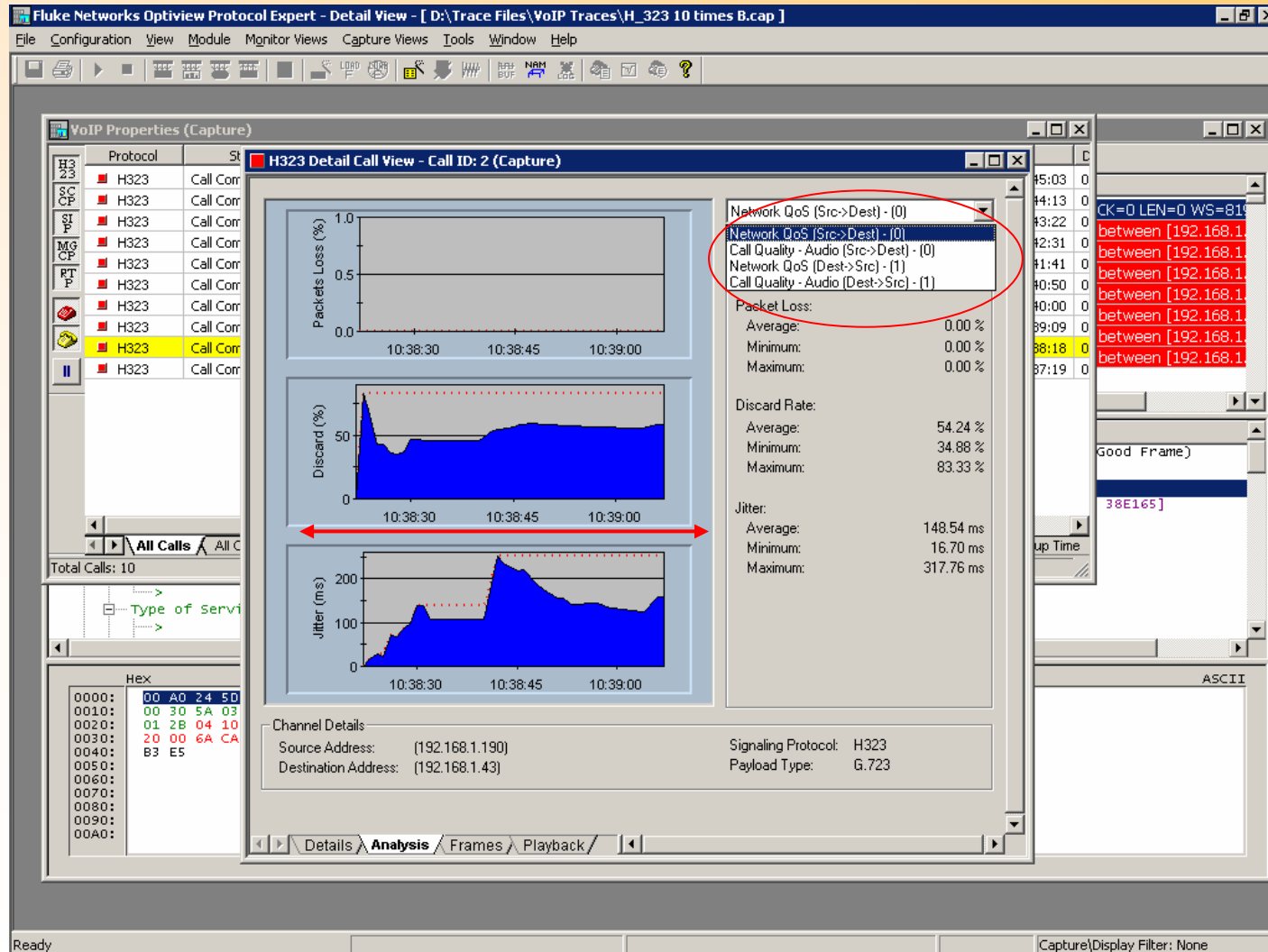
38E165]

ASCII

Ready

Capture/Display Filter: None

Detalles de una llamada (Voz / Video)



Estadísticas individuales para los flujos de tráfico ida y vuelta

Muestra a lo largo del tiempo cuándo se produce el jitter, perdida de tramas etc.

Fluke Networks Optiview Protocol Expert - Detail View - [D:\Trace Files\VoIP Traces\H_323 10 times B.cap]

File Configuration View Module Monitor Views Capture Views Tools Window Help

VoIP Properties (Capture)

Protocol	St	H323 Detail Call View - Call ID: 2 (Capture)
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	
H323	Call Cor	

Total Calls: 10

Hex

```

0000: 00 A0 24 5D
0010: 00 30 5A 03
0020: 01 2B 04 10
0030: 20 00 6A CA
0040: B3 E5
0050:
0060:
0070:
0080:
0090:
00A0:
    
```

Play

Directory

Audio [Src->Dest] - [0]

Audio [Dest->Src] - [1]

Save On :

C:\Program Files\Fluke Networks\Op [Get Path]

Play Stop

15:03 0
14:13 0
13:22 0 CK=0 LEN=0 WS=81
12:31 0 between [192.168.1
11:41 0 between [192.168.1
10:50 0 between [192.168.1
10:00 0 between [192.168.1
09:09 0 between [192.168.1
08:18 0 between [192.168.1
07:19 0

Good Frame)

38E165]

up Time

ASCII

Details Analysis Frames Playback

Ready

Capture\Display Filter: None

Reproducir una llamada en formato WAV para verificar su calidad

ALARM EDITOR

MAC | Application Response | Network | Token Ring | VOIP | Expert

Variable	Threshold Val	Codec Type	Severity	Actions	Enabled
Setup Time	200	N/A	Normal	Message	<input type="checkbox"/>
Jitter	100	All Codecs	Normal	Message	<input type="checkbox"/>
Packet Dropped	5	All Codecs	Normal	Message	<input type="checkbox"/>
RTCP Jitter	100	All Codecs	Normal	Message	<input type="checkbox"/>
RTCP Packet Dropped	5	All Codecs	Normal	Message	<input type="checkbox"/>
User R Factor	50	All Codecs	Normal	Message	<input type="checkbox"/>
Network R Factor	50	PCMU	Normal	SNMP Trap	<input type="checkbox"/>
Setup Failures	10	PCMA	Normal	Execute	<input type="checkbox"/>
Dropped Calls	10	G.721	Normal	Log File	<input type="checkbox"/>
		G.722		E-Mail	
		G.723		Pager	
		G.728		Stop&Save	

OK Cancel Help

Alarmas en caso de que el rendimiento caiga por debajo de un umbral

Acciones como avisos por trap SNMP o email, inicio de captura, etc.

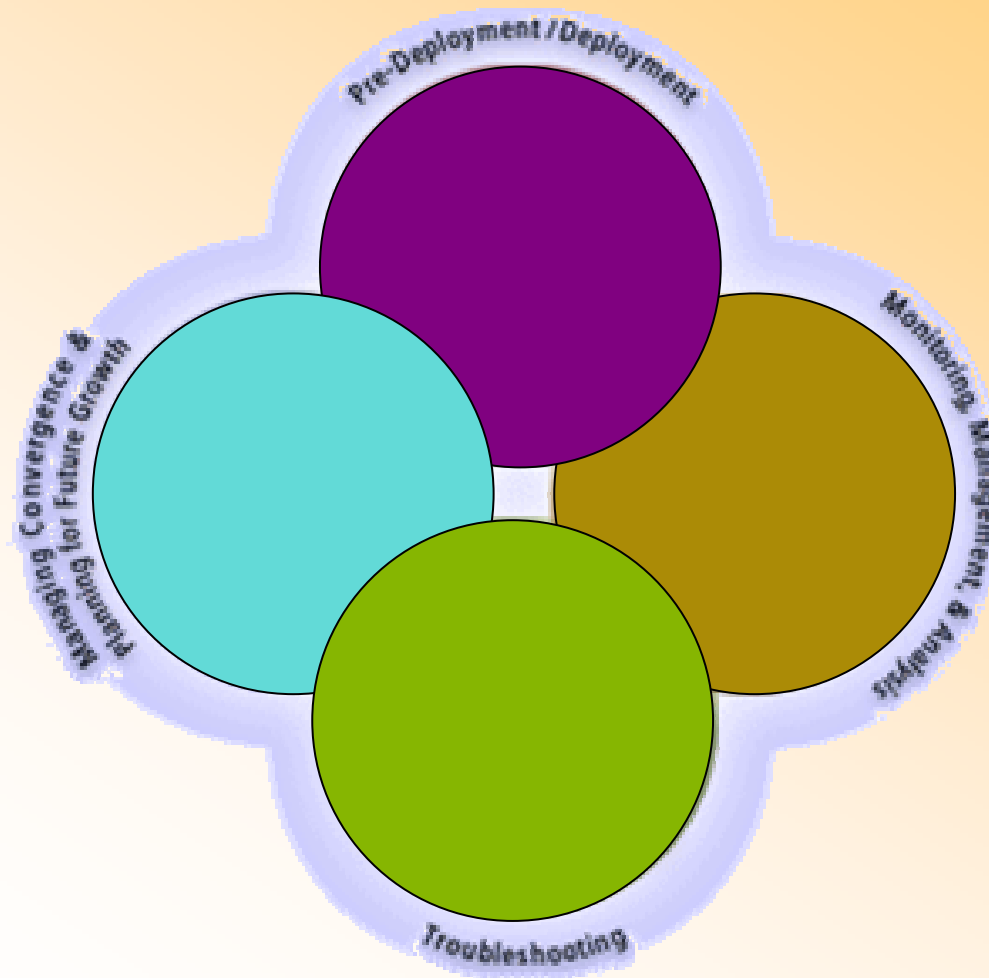
CURRENT MODULE ALARMS: NDIS WAN Module (1) on Host LOCAL

Alarm Group	Variable	Sample Type	Rising Value	Falling Value	Codec Type	Severity	Actions	Interval
VOIP	Setup Time	N/A	200	N/A	N/A	Normal	Message	N/A
VOIP	Jitter	N/A	500	N/A	All Codecs	Critical	Stop&S...	N/A
VOIP	Jitter	N/A	200	N/A	All Codecs	Warning	E-Mail	N/A
VOIP	User R Factor	N/A	50	N/A	All Codecs	Warning	Message	N/A

New Alarm Modify Alarm Delete Alarm

OK

Las fases de VoIP: **Mantenimiento**



Las fases de VoIP: **Mantenimiento**

Resolver las incidencias que pueden ocurrir en el día a día de la operación de una red VoIP

1. Problemas que afectan a un único usuario
2. Problemas que afectan a múltiples usuarios

Las fases de VoIP: **Mantenimiento**

Resolver las incidencias que pueden ocurrir en el día a día de la operación de una red VoIP

1. Problemas que afectan a un único usuario

Solución Fluke Networks:

NetTool Inline



OptiView Integrated Analyzer

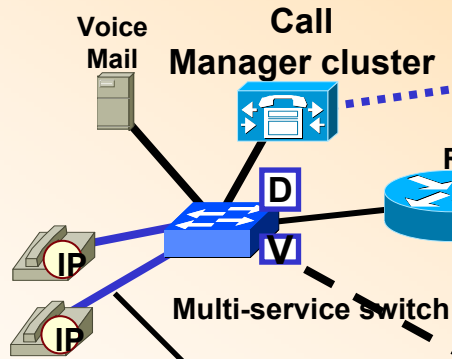
OptiView Protocol Expert

OptiView LinkAnalyzer

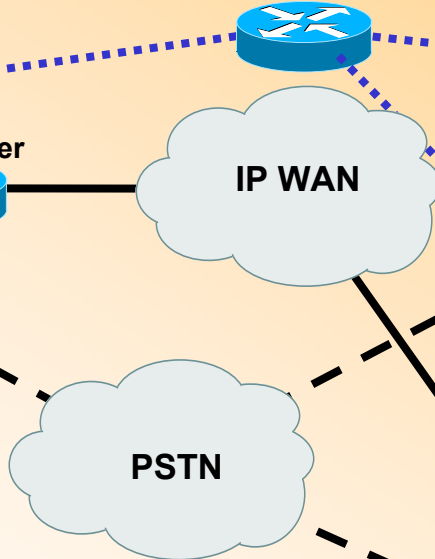


Análisis del tráfico de un terminal concreto

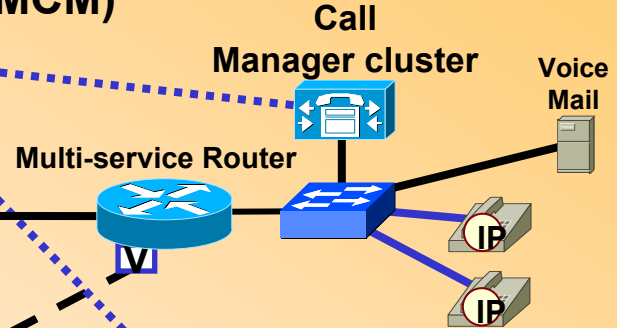
Hub Site A



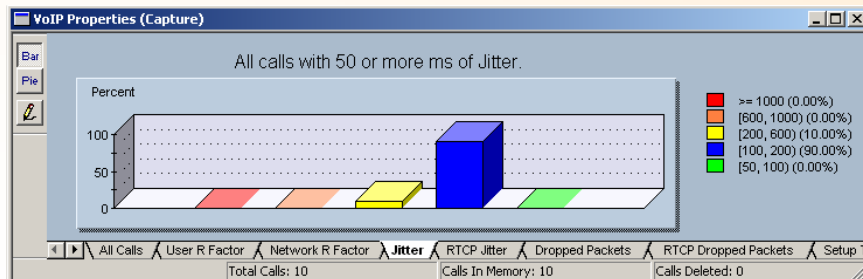
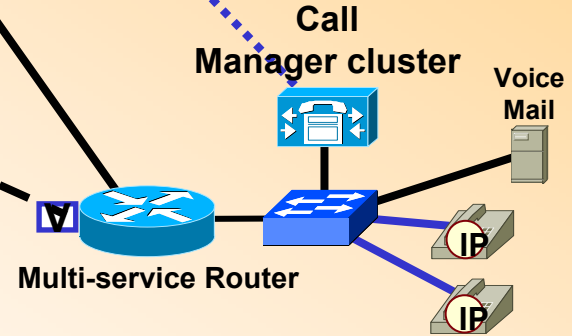
H.323 Gatekeeper (MCM)



Spoke Site B



Spoke Site C

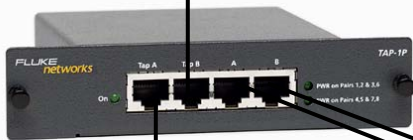


Diferentes formas de conectarse: TAPs Inline



- Se intercala entre el teléfono y el switch
- Permite pasar la alimentación PoE
- Completamente pasivo, transparente y tolerante a fallos

- Envía los dos flujos de tráfico (transmisión y recepción) de forma separada al analizador



Diferentes formas de conectarse: TAPs Inline de agregación



TX

RX



- Se intercala entre el teléfono y el switch
- Permite pasar la alimentación PoE
- Completamente pasivo, transparente y tolerante a fallos
- Combina los flujos de tráfico de entrada y salida en uno único hacia el analizador



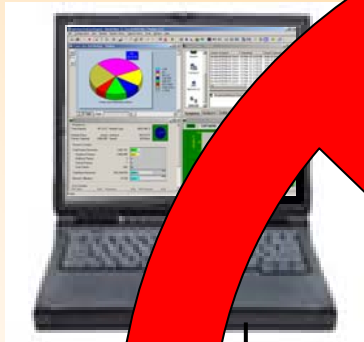
¡Ahora podemos intercalarnos y monitorizar con una sola tarjeta de red un enlace full dúplex!

Diferentes formas de conectarse: port mirror

- Utilizar la función de réplica de puerto del switch para conectar el analizador
- Permite combinar los dos flujos de tráfico (transmisión y recepción) en una única salida al analizador
- El búfer del switch puede modificar el jitter, retardo, etc. original y falsificar la medida

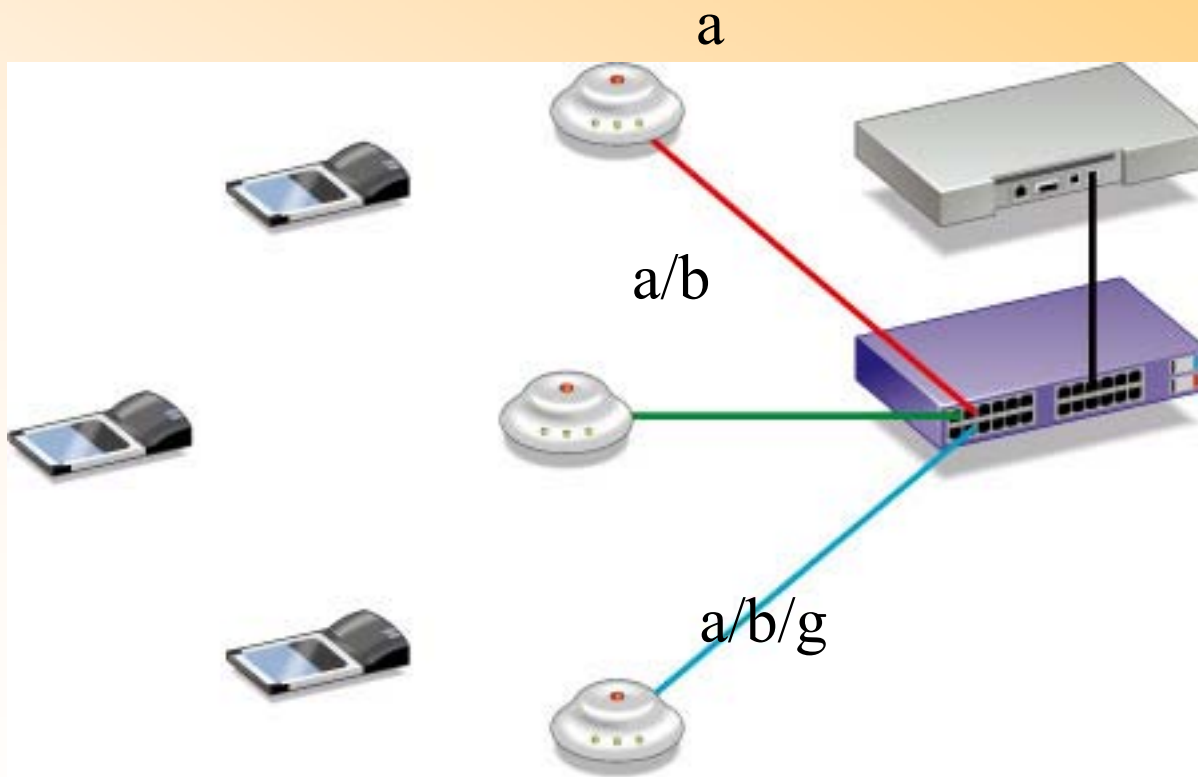


Diferentes formas de conectarse: intercalar un hub

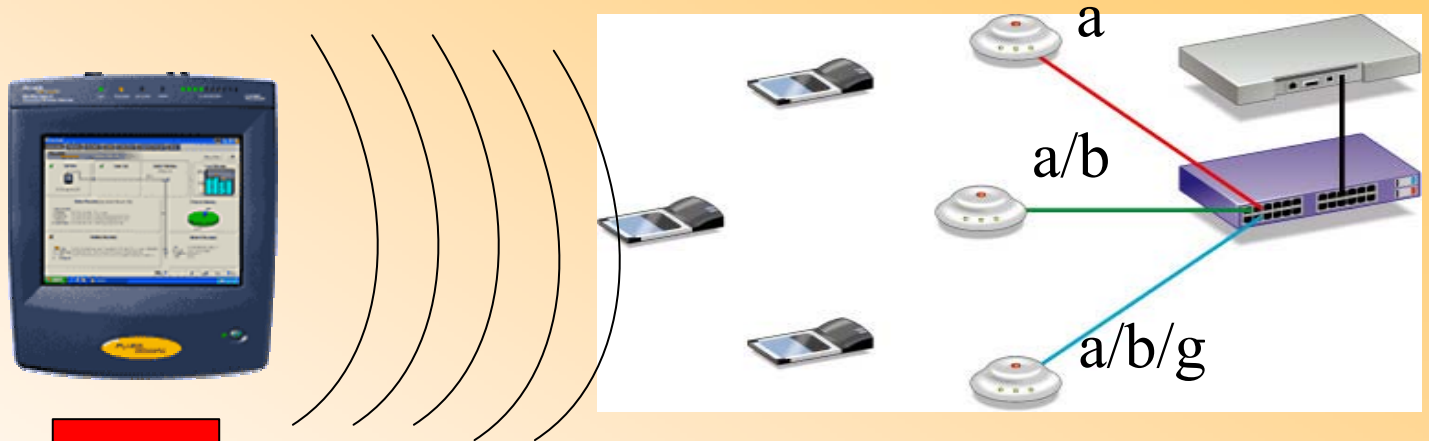


- No recomendado, pues convierte el medio en half dúplex e introduce colisiones
- No deja pasar la alimentación PoE
- ¿Seguro que es un hub? (Resulta casi imposible hoy en día poder comprar verdaderos hubs)

Análisis del tráfico de un terminal concreto cuando el terminal es inalámbrico



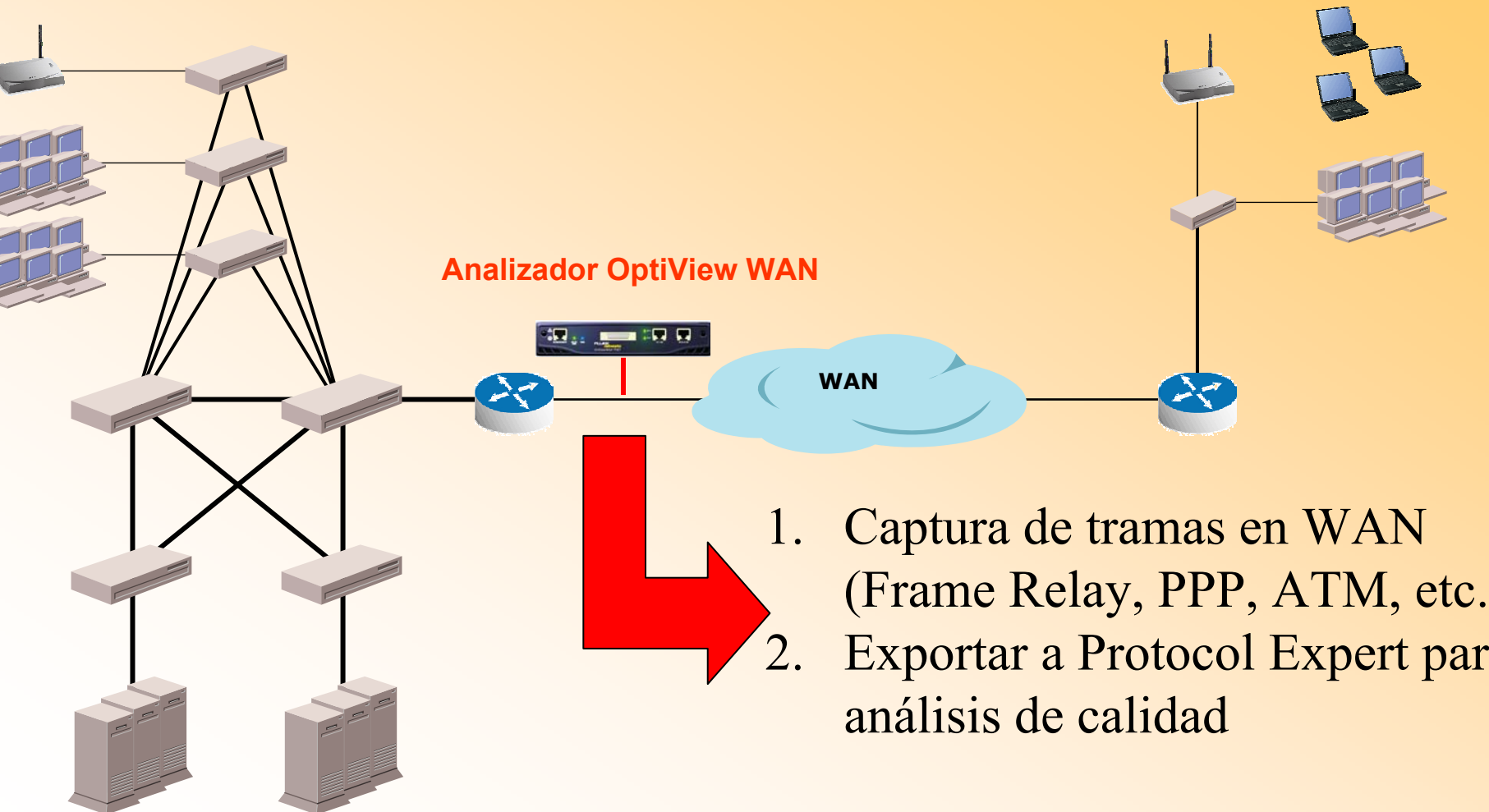
Análisis del tráfico de un terminal concreto cuando el terminal es inalámbrico



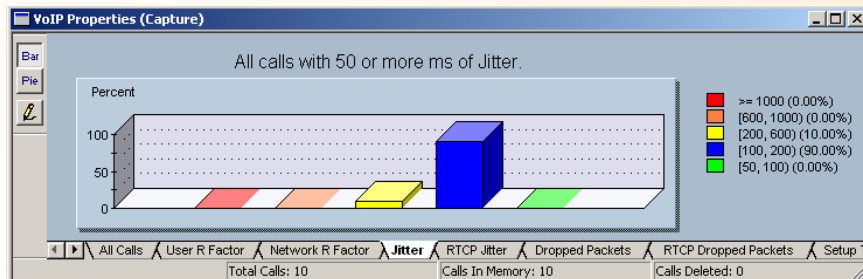
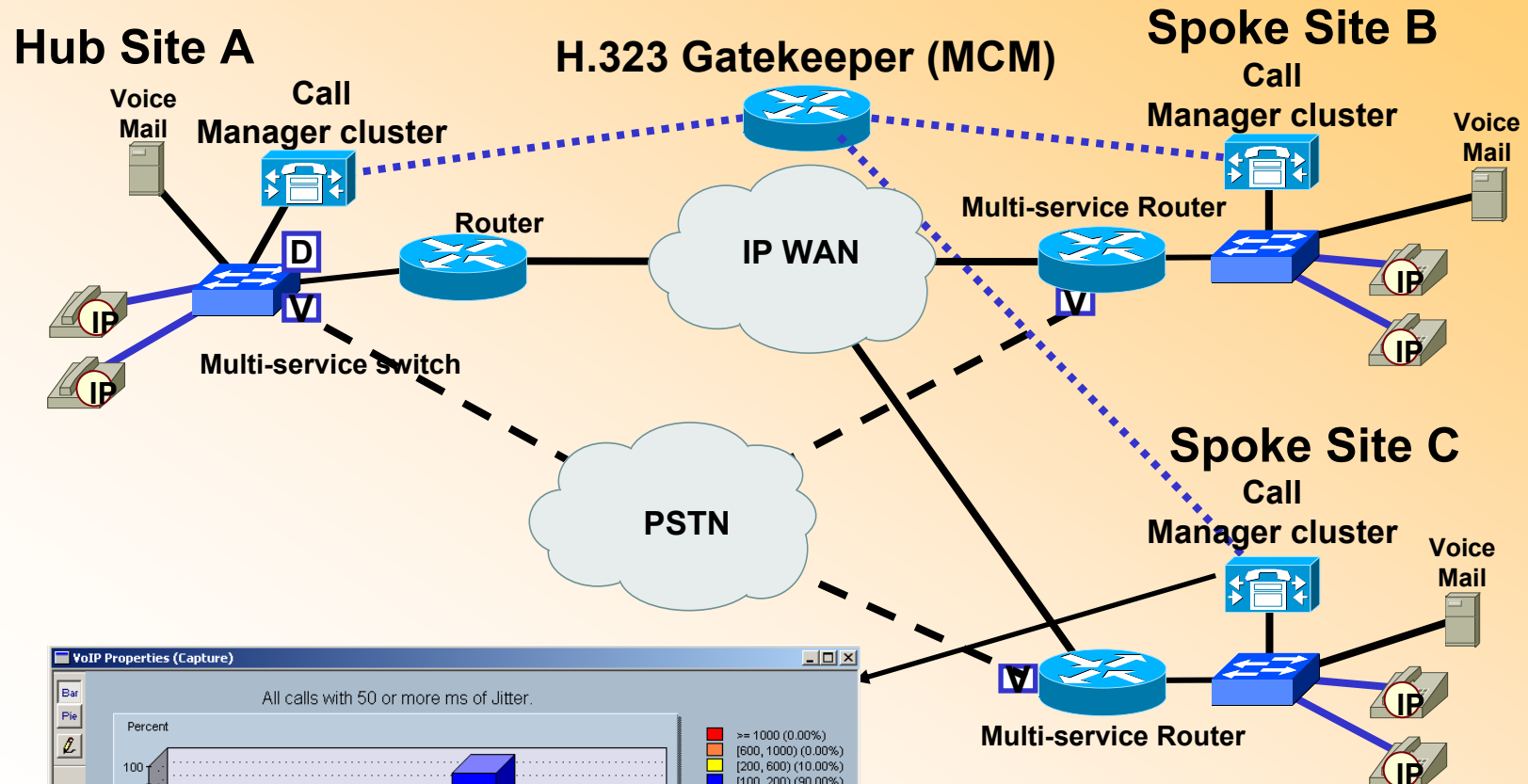
1. Captura de tramas en WiFi
2. Utilizar la opción VoIP integrada en el analizador

OptiView Integrated Analyzer
con opción WiFi y VoIP

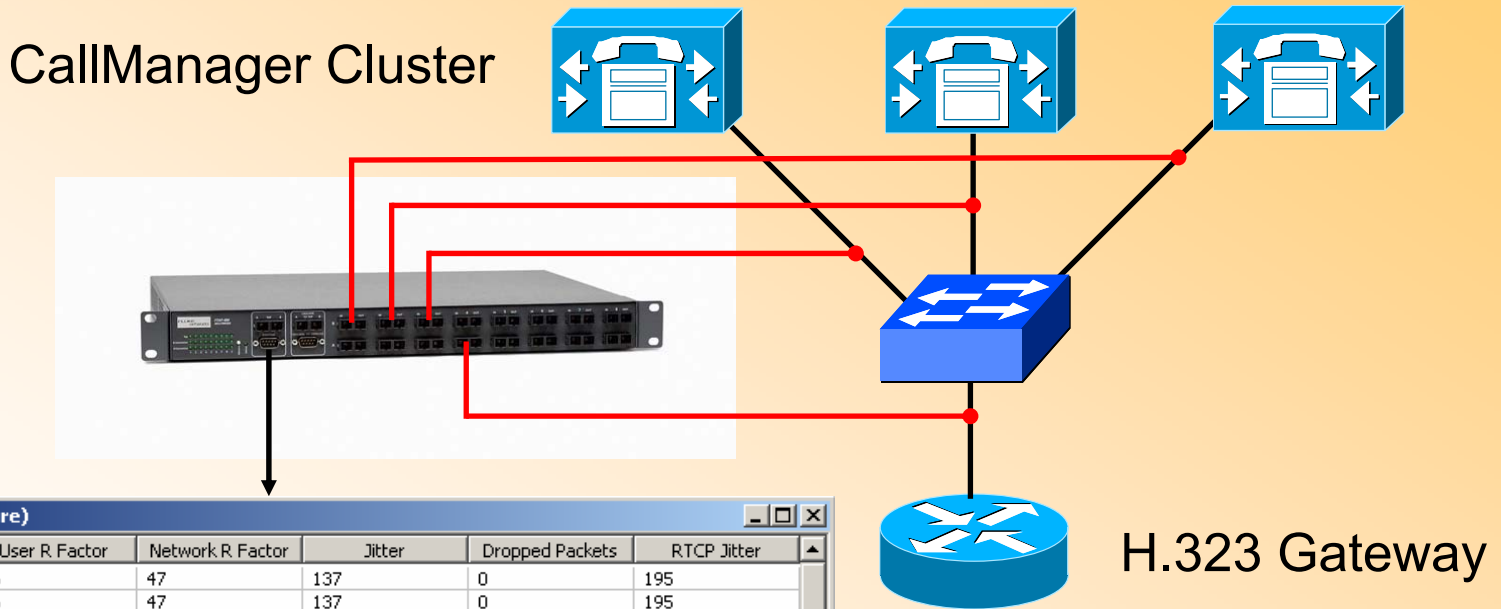
Análisis del tráfico de un terminal concreto cuando se trata de una WAN



Análisis del tráfico del Call Manager



Diferentes formas de conectarse: TAPs Inline multipuerto



VoIP Properties (Capture)

Protocol	User R Factor	Network R Factor	Jitter	Dropped Packets	RTCP Jitter
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	28	29	138	4	195
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	46	47	137	0	195
H323	0	0	358	0	195

All Calls | User R Factor | Network R Factor | Jitter | RTCP Jitter | Dropped Packets | RTCP Dropped Pac
 Total Calls: 10 | Calls In Memory: 10 | Calls Deleted: 0

¿Preguntas?



Les enviaremos por correo el enlace donde
podrá descargar esta web.

Gracias por participar en este seminario

*Le enviaremos por email el sitio donde podrá
descargar la presentación*

*Por favor, no se olviden de rellenar las
encuestas*