

Apéndice A: Auditorías de VoIP

Una auditoría de red evalúa la calidad que tendría un cierto tráfico de VoIP sobre una red de datos.

Antes de desplegar una red VoIP es prácticamente imprescindible realizar una auditoría de red, para analizar las características de los equipos y de las conexiones involucradas en la red sobre la que se pretende desplegar un servicio de telefonía. No se puede olvidar que esta red de telefonía va a circular sobre una red que también tendrá que soportar tráfico de datos.

Una auditoría VoIP partirá de un análisis de la red de datos existente: equipamiento, flujo de datos (topología, picos de tráfico y tráfico medio), y hará una estimación del volumen de tráfico de voz a añadir. A continuación hará una simulación real y análisis del comportamiento del nuevo tráfico de voz, midiendo la calidad de las comunicaciones. Se recomienda simular la red durante dos semanas como mínimo.

A partir de los resultados, se podrán elaborar una serie de recomendaciones con el objeto de adaptar la red a las necesidades de la VoIP.

A.1 Requisitos de la telefonía sobre una red IP

Los requisitos de la telefonía sobre una red IP son:

- **Ancho de banda:** En una red VoIP puede escogerse el códec deseado en función de las características de la red. En una red local donde el ancho de banda no resulte crítico puede usarse G.711, pero cuando se atraviesan segmentos WAN, donde el ancho de banda resulta mucho más costoso, la compresión es fundamental.

A continuación se muestra una tabla con el consumo de ancho de banda en comunicaciones de voz en función del códec (figura A1):

Codec de Audio	Ancho de Banda comprimido	Ancho de Banda paquetizada	Ancho de Banda en Ethernet
G723	6,3 Kb/s	17 Kb/s	27,2 Kb/s
G729	8 Kb/s	24 Kb/s	28,8 Kb/s
G711	64 Kb/s	74,6 Kb/s	84,7 Kb/s
FAX	4,8 Kb/s	12,8 Kb/s	20,4 Kb/s

Figura A1: Consumo de ancho de banda en comunicaciones de voz en función del códec.

El ancho de banda también puede reducirse hasta un 30% cuando se utiliza supresión de silencios. Y, en líneas WAN, algunos Routers pueden utilizar compresión de las cabeceras IP (cRTP), reduciéndolas de 40 a 24 bytes.

- **Retardo y Jitter:** Los equipos de red, Routers y cortafuegos, debido a la prioridad del flujo y a los picos de tráfico, pueden perder paquetes de datos, produciendo retardos en la transmisión. El retardo debe ser inferior a 400ms. Además, la variación del retardo (Jitter) da lugar a efectos distorsionantes que también disminuyen la calidad de la comunicación de voz. El Jitter debe ser inferior a 50ms.

Se muestra a continuación una tabla con los parámetros de calidad debidos al retardo (figura A2):

	Calidad Alta	Calidad Media	Calidad Baja
Pérdida de Paquetes	1 %	3 %	5 %
Retardo	150 ms	400 ms	600 ms
Jitter	20 ms	50 ms	75 ms

Figura A2: Parámetros de calidad en las comunicaciones VoIP en función del retardo y del Jitter.

Por otro lado, y relacionado con el ancho de banda, las redes de datos no deben cargarse a más del 80 % de su capacidad, o las características del retardo aumentarán ostensiblemente.

A.2 Recomendaciones de hardware

Existen una serie de recomendaciones básicas sobre el equipamiento de la red destino que se enumerarán a continuación:

- Los hubs, al replicar todos los paquetes por cada uno de sus puertos, no son nada aconsejables; todos los hubs de la red deberían ser cambiados por switches.
- A su vez, los switches deberán tener capacidades de 100 Mbps en Full Duplex, para que la red no infiere en dificultades asociadas al ancho de banda. Asimismo deberán permitir algún protocolo de calidad de servicio, (como 802.1p/Q o DiffServ), acorde con el protocolo de calidad de servicio permitido en el equipamiento VoIP que vaya a ser utilizado en el despliegue de la red VoIP. Por último, deberán ser capaces de utilizar VLANs⁵⁶ para separar el tráfico de telefonía del resto del tráfico, en los casos en que sea posible.
- Las direcciones IP contratadas con el operador deberán ser fijas.
- Por último, los switches, routers, y cortafuegos, deben poder trabajar a “velocidad del cable”, es decir que la velocidad de salida de los paquetes se produzca a la misma velocidad de entrada, y apenas sin retardos de transmisión.

⁵⁶ VLAN: *Virtual LAN*, redes de área local virtuales.

A.3 Software para auditorías VoIP

Existen poderosas herramientas comerciales que monitorizan todos los elementos de la red, y que pueden ofrecer estadísticos globales de tráfico y calidad de servicio [76].

Como ejemplo, se introducirán los siguientes programas:

- Clear Sight Analyzer [77]
- NetIQ Vivinet Diagnosis [78]
- BrixMon [79]
- Hammer Call Analyzer [80]

A.3.1 Clear Sight Analyzer

Con una colocación estratégica (insertando un HUB entre el servidor que lo contenga y los switches principales de la red, o de otra forma, el tráfico no pasará por él), este programa puede reconocer y capturar el tráfico deseado. El esquema necesario se muestra en la figura A3:

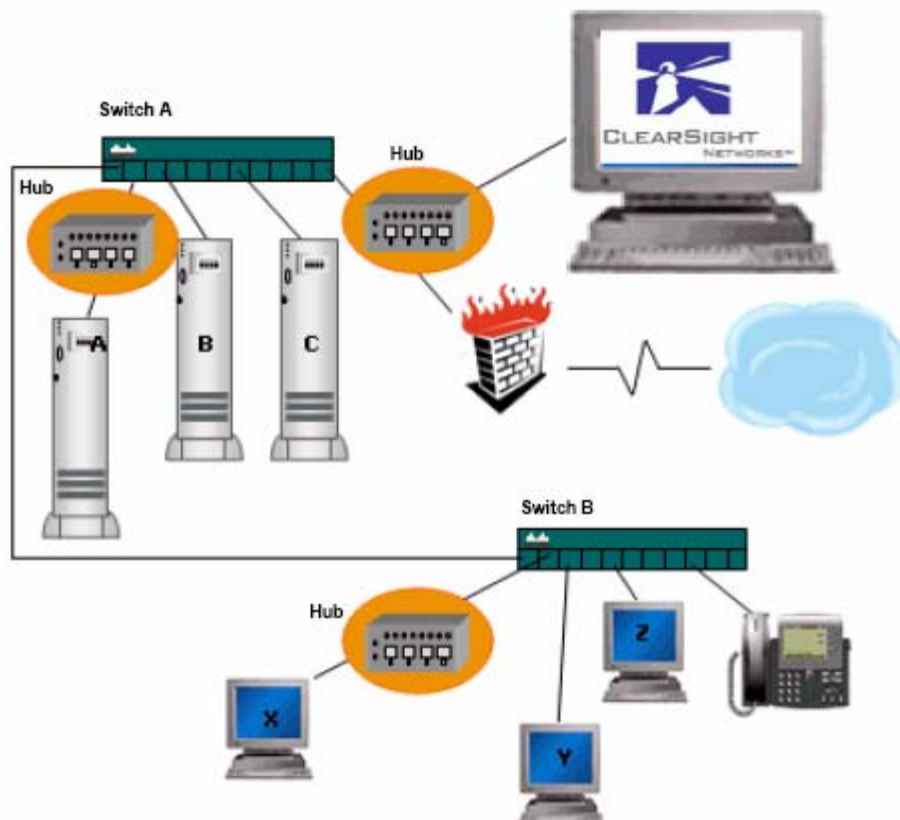


Figura A3: Esquema de funcionamiento para el programa de auditorías VoIP ClearSight.

Este programa, en su versión de prueba, se adjunta en el CD de documentación, en la carpeta Archivos Adjuntos\Varios\Software Auditorías de red\Clear Sight Analyzer, archivo CSA411-Trial.zip, con su contraseña como el ejecutable

AnalysisCenter20SP1a-CD-pwd.exe, así como manuales de uso ClearSight_GSG.pdf, ClearSight_QuickInstall.pdf y su *datasheet* ClearSight_Brochure_p1-4.pdf.

Mientras se mantenía una llamada entre el SJPhone y el Micronet 5100SP se ha tomado una captura de la red (figura A4):

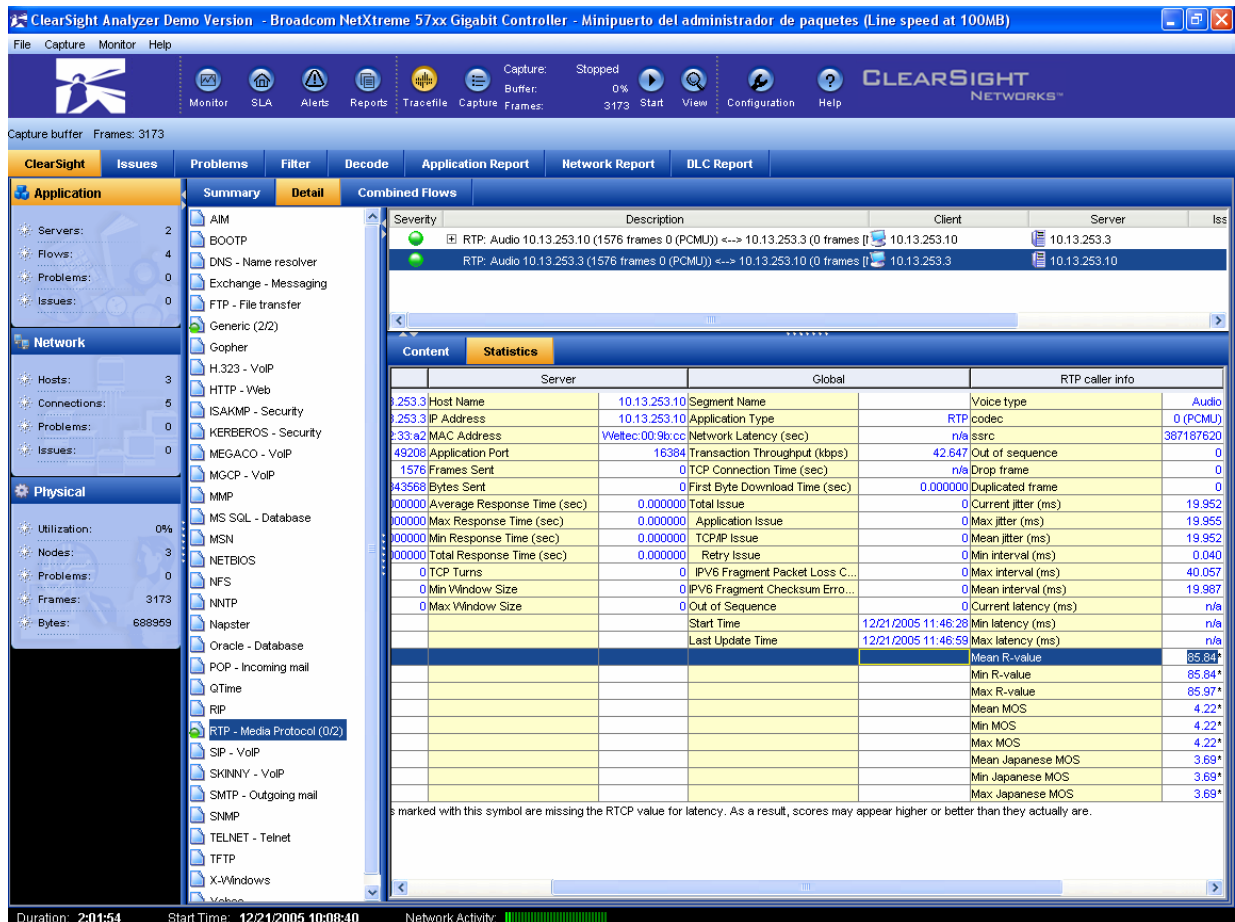


Figura A4: El Programa para auditorías de red ClearSight: pestaña Detalles.

La pantalla mostrada es un programa en versión de *trial* (sólo proporcionan 5 días de prueba) mediante la que se han obtenido, por ejemplo, parámetros como el MOS⁵⁷ (de 1 a 5) y el factor R (de 0 a 100), que no representan sino medición de la calidad de una llamada RTP, conforme con la recomendación ITU-T G.107. También muestra jitter y retardos máximo, mínimo y medio, además de diversos detalles adicionales (figura A5):

⁵⁷ MOS: *Mean Opinion Score*.



Figura A5: El Programa para auditorías de red ClearSight: pestaña Sumario, monitorización en tiempo real.

En la anterior captura se ha mostrado cómo, con un códec G.711, la llamada alcanza los 85 Kbps ethernet en cada sentido.

A.3.2 NetIQ Vivinet Diagnosis

En realidad, hay que reconocer que la opción de ClearSight, que en el mejor caso necesita de un hub, no siempre es viable. La compañía NetIQ posee, entre otras, la herramienta NetIQ Vivinet Diagnosis, que monitoriza una llamada que falla, analizando el problema en cuanto a congestión de los enlaces o a parámetros de calidad de servicio, y establece un resultado (figura A6).

Una demostración de este programa se incluye en el CD de documentación, en la carpeta Archivos Adjuntos\Varios\Software Auditorías de red\NetIQ Vivinet software, archivo vivinetassessor.exe, así como el documento relacionado DS_VivinetAssessor_FEB05pdf.pdf.

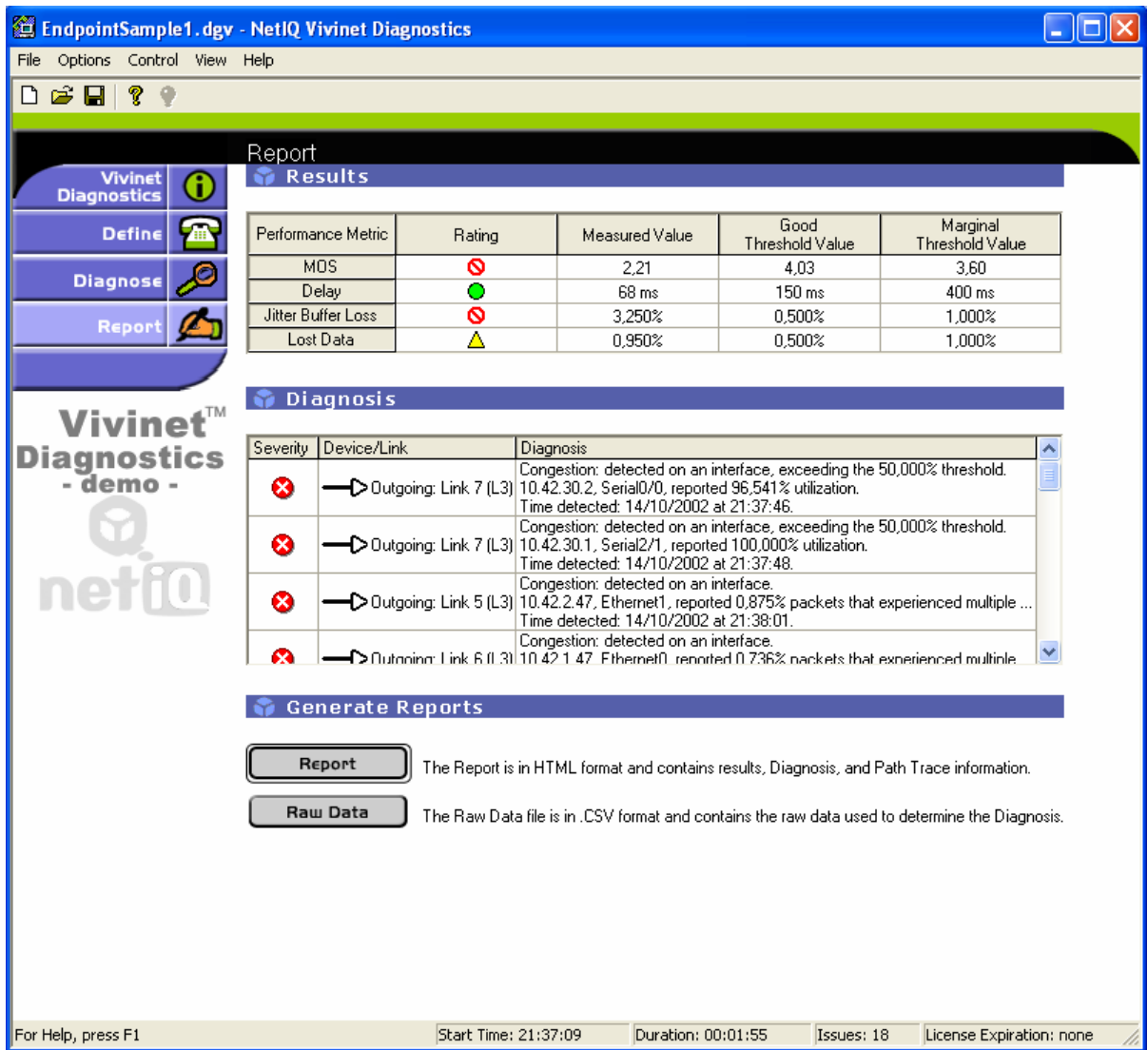


Figura A6: El Programa para auditorías de red de NetIQ Vivinet Diagnostics.

A.3.3 BrixMon

Brixnet se ha especializado en el desarrollo de herramientas para la monitorización y el control de redes VoIP, desde proveedores de servicio hasta nivel de empresa. Entre ellas, el BrixMon monitoriza en tiempo real la calidad de servicio de las llamadas VoIP activas en el sistema (figura A7).

Su datasheet se incluye en el archivo Brixnet BrixMon DataSheet.pdf de la carpeta Archivos Adjuntos\Varios\Software Auditorías de red, en el CD de documentación.

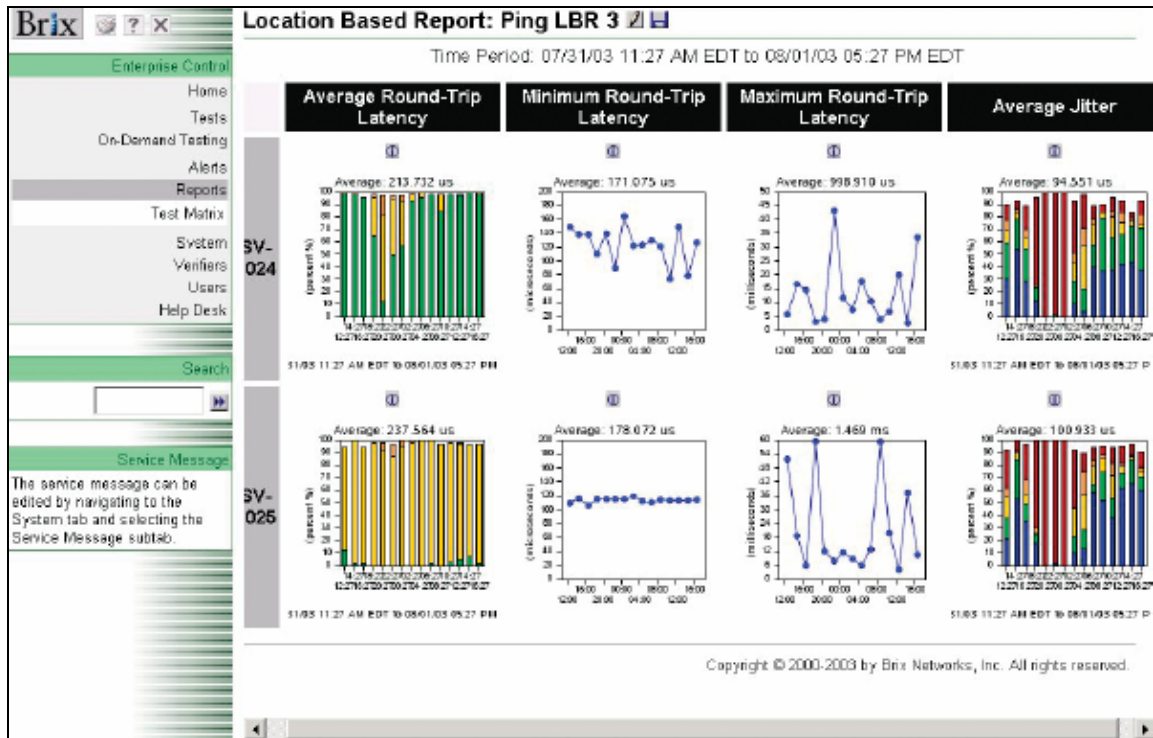


Figura A7: El Programa para auditorías de red Brixmon, de Brixnet.

A.3.4 Hammer Call Analyzer

Por último, se introducirá el Hammer Call Analyzer [81], de Empirix, optimizado para VoIP. Presenta una interfaz en protocolos muy potente, sobre la cual un experto en protocolos podrá encontrar rápidamente el sentido de un error (figura A8).

Este programa se incluye también en la documentación, en la carpeta Archivos Adjuntos\Varios\Software Auditorías de red\Empirix Hammer Call Analyzer, archivo HammerCAzip.exe, así como su datasheet ds_hca.pdf.

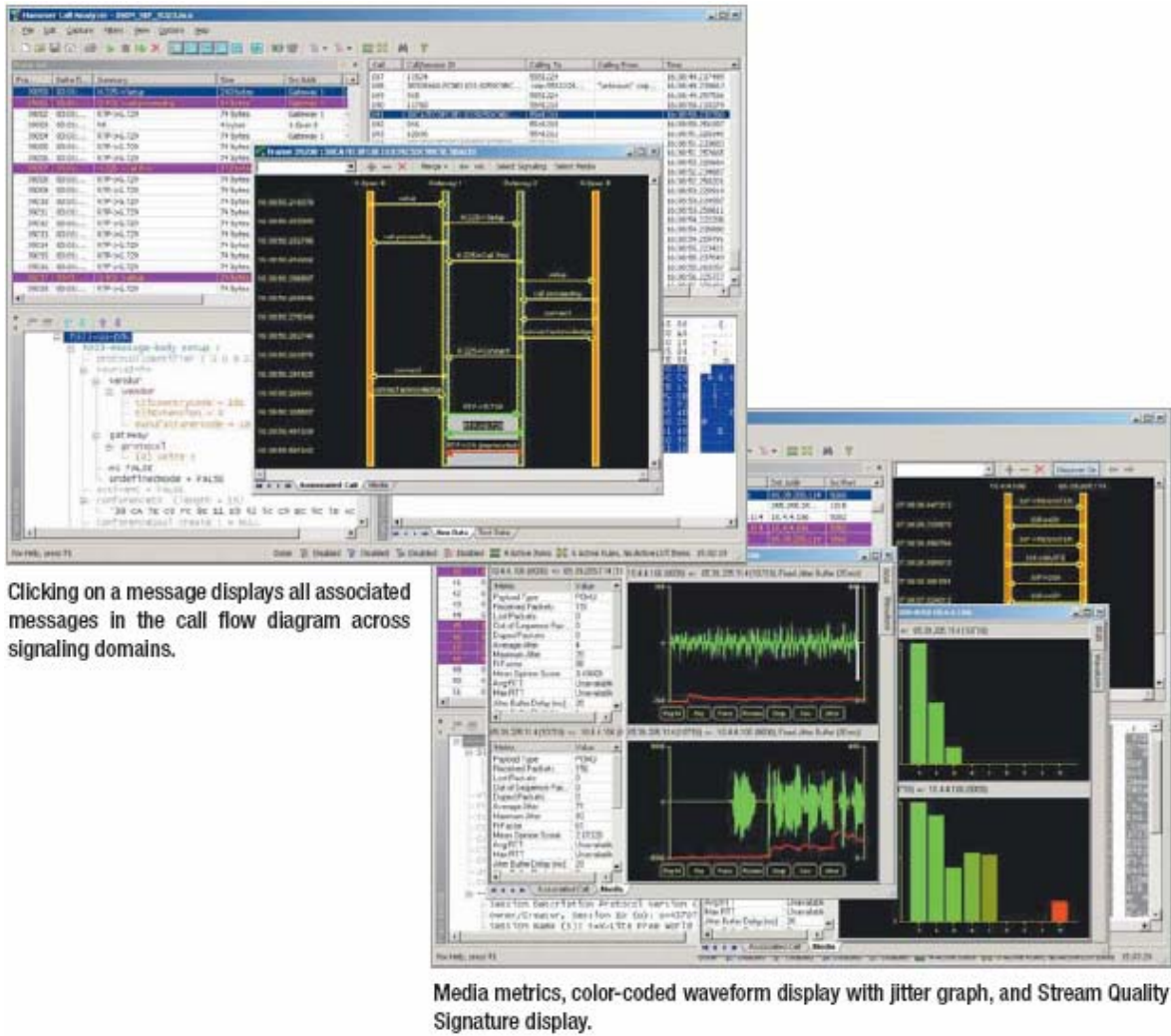


Figura A8: El Programa para auditorías de red Hammer Call Analyzer, de Empirix.