

VoIP: una puerta hacia la convergencia

Marcos Valiño García
Depto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Vigo
Email: liru@ptg.es
Versión 2.1: Junio 1999

Resumen:

El desarrollo de las telecomunicaciones y en particular de Internet ha hecho que tecnologías como la telefonía IP (Internet Protocol) comiencen a ser una realidad tanto en el mundo de los negocios como del ocio. Los problemas generados por la heterogeneidad del gran número de redes de telecomunicaciones existentes están motivando el estudio de mecanismos que favorezcan la homogeneización de los medios de transporte de voz y datos. Este artículo presenta la solución VoIP (Voice Over Internet Protocol) como una posible solución a este problema. Desarrolla también una primera aproximación al concepto y la terminología de la convergencia de redes, para a continuación establecer una comparativa entre la Telefonía Ip y la Telefonía convencional. Se aportan además detallados análisis de los requerimientos de la Telefonía IP, de su situación en el ámbito legal y de los distintos estándares que se utilizan en su desarrollo.

1.- Introducción

La convergencia de las redes de telecomunicaciones actuales supone encontrar la tecnología que permita hacer convivir en la misma línea la voz y los datos. Esto obliga a establecer un modelo o sistema que permita "empaquetar" la voz para que pueda ser transmitida junto con los datos. Teniendo en cuenta que Internet es la "red de redes", desarrollar una tecnología de ámbito mundial nos dirige claramente al protocolo IP (Internet Protocol) (Goncalves M., 1998) y a encontrar el método que nos permita transmitir voz a la vez que datos sobre ese protocolo. El problema tiene una "sencilla" solución: VoIP (Voice Over Internet Protocol).

El objeto de este artículo es analizar si el camino hacia la convergencia está bien diseñado, cuáles son las ventajas e inconvenientes del mismo y exponer las conclusiones de un caso práctico en el cual se ha utilizado la última tecnología existente en la actualidad. Si realmente la convergencia es posible, la interpretación del artículo y la adaptación a las distintas situaciones actuales puede ser un primer paso que se habrá dado para alcanzar cuanto antes el futuro más inmediato.

Algo tan sencillo en principio no lo es en la realidad y para comprobarlo sólo hay que repasar la evolución de los distintos desarrollos comerciales, de los distintos estándares y las distintas nomenclaturas y acrónimos que utilizan todos los expertos en la materia .

Este artículo basado en una experiencia real sobre VoIP intenta analizar la situación actual con respecto a estudios e investigaciones previas para así poder plantear opciones de futuro y su aplicación a la realidad empresarial.

Aunque son conocidas distintas investigaciones en algoritmos avanzados de digitalización de voz desde 1970 (Mañas J.A., VoIP'99, 1999) y distintas experiencias de transmisión de voz sobre redes locales (LAN) en los años 80 (Mañas J.A., VoIP'99, 1999), es en Febrero de 1995 cuando la empresa VocalTec (Canto J., 1999) da el pistoletazo de salida mostrando a través de su producto Internet Phone las posibilidades reales de establecimiento de llamadas telefónicas de Pc a Pc. Se utilizaba entonces un paquete de software instalado en el Pc y como medio de transmisión Internet. Nació así el término hoy acuñado como Telefonía IP.

La evolución en el tiempo ya era imparable y es en 1996 cuando se dan las primeras experiencias de establecimiento de llamadas de Teléfono a Pc (Mañas J.A., VoIP'99, 1999) y de Teléfono a Teléfono. A partir de 1997 empiezan a aparecer nuevos dispositivos y métodos que nos llevan hoy en día a mantener el término XoIP ('X' over Internet Protocol) (Sierra J.C., VoIP'99, 1999) como la verdadera opción de futuro o si se prefiere como la puerta hacia la convergencia de las redes. En este acrónimo X significa cualquier contenido susceptible de ser transmitido por una red (D = data, V = voz, F = fax, M = multimedia, etc).

Este laberinto de tecnologías, de intereses comerciales y de opciones de futuro lleva como toda "revolución" a la confusión y desgaste del público en general. La consecuencia inmediata son las habituales FAQs (Frequently Asked Questions): ¿por qué IP?, diferencia entre Telefonía IP y Voz sobre IP, ¿es VoIP lo mismo que VoFR (Voz sobre Frame Relay)?, ¿qué significa realmente XoIP?, etc.

Es preciso, por tanto, definir de una forma simple y clara la situación actual para que a partir de este momento se puedan identificar claramente tanto los términos como los elementos que de alguna u otra forma intervienen en los distintos niveles del desarrollo de la convergencia de redes. Términos que posiblemente identifican el camino hacia los servicios de VoIP:

- Telefonía: servicios de telecomunicación prestados sobre la Red Telefónica Conmutada (RTC) ya sea Red Telefónica Básica (RTB) o Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), a excepción de comunicación de datos.
- Voz en Internet: servicios de telefonía prestados sobre la red pública global formada por la interconexión de redes de conmutación de paquetes basadas en IP.
- Voz sobre IP (VoIP): servicios de telefonía prestados sobre redes IP "privadas" sin interconexión a la RTC
- Telefonía IP: servicios de telefonía prestados sobre Redes IP "privadas" en interconexión con la RTC.
- Voz sobre Frame Relay (VoFR): servicios de telefonía prestados sobre redes soportadas por circuitos Frame Relay, orientados a la transmisión de datos.
- Voz sobre ATM (Asynchronous Transfer Mode) (VoATM): servicios de telefonía prestados sobre redes ATM donde existe posibilidad de ofrecer una calidad de servicio (Qos).
- Multimedia sobre IP (MoIP): servicios multimedia (vídeo, audio, imagen, etc) prestados sobre redes IP

- Fax sobre IP (FoIP): servicios de transmisión de fax prestados sobre redes IP.
- XoIP: en términos globales "todo sobre IP". Se trata de sustituir X por aquella letra que identifique cualquier servicio sobre redes IP (F = fax, M = multimedia, V = voz, D = data, etc).

Como conclusión se puede deducir que si el futuro es IP (debido sobre todo a su ámbito de cobertura actual, su aceptación por parte del usuario y la próxima aparición del protocolo IPv6) y que si X es la integración global de todos los servicios actuales y de futuro, XoIP es el verdadero camino que puede abrir las puertas hacia la Convergencia de Redes. Esta Convergencia supone la unificación sobre una misma estructura de la transmisión de voz y datos. La convergencia supondrá en términos económicos una auténtica "revolución" que afectará desde el entorno empresarial hasta el entorno doméstico. La reducción de costes en todos los ámbitos se puede considerar como inaudita.

A continuación se compara la telefonía IP con la tradicional y se describen las ventajas e inconvenientes de los servicios IP. La sección 4 muestra un éxito cosechado en la utilización de la telefonía IP en el ámbito comercial y por último se presentan las conclusiones del artículo.

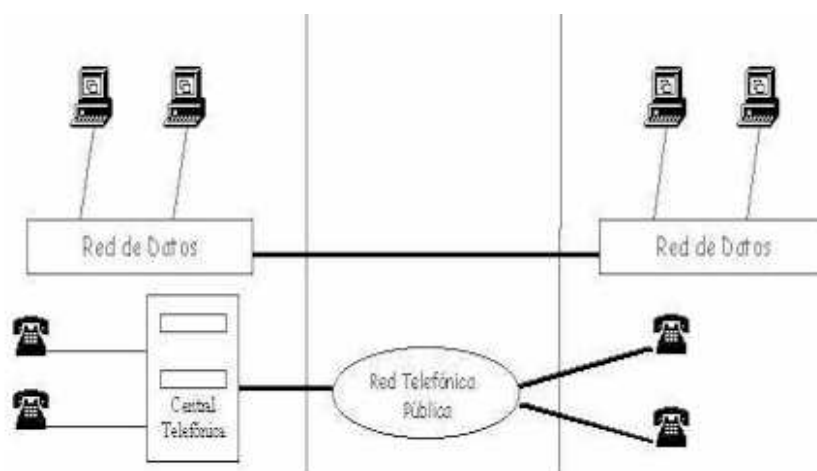
2.- Telefonía IP vs Telefonía Tradicional

Aunque la telefonía IP aprovecha la infraestructura de telecomunicaciones (figura 1) ya existente necesita nuevos elementos como se muestra en la figura 2.

En la figura 1 se puede apreciar la realidad actual, un entorno en donde conviven de forma paralela las redes de una determinada organización. Por un lado existe un circuito de datos y de forma paralela se aprecia un circuito de voz.

Por el contrario en la figura 2 mediante la incorporación de unos elementos denominados VoIP GW (Gateway o Pasarela para Voz sobre IP) se puede observar como se consigue la unificación de ambas redes y por tanto se logra la Convergencia.

La telefonía IP, necesita un elemento que se encargue de transformar las ondas de voz en datos digitales y que además los divida en paquetes susceptibles de ser transmitidos haciendo uso del protocolo IP. Este elemento es conocido como Procesador de Señal Digital (DSP), el cual está ya disponible y utilizan las Teléfonos IP o las propias Gateways o Pasarelas encargadas de transmitir los paquetes IP una vez paquetizada la voz. Cuando los paquetes alcanzan el Gateway de destino se produce el mismo proceso a través del DSP pero a la inversa con lo cual el receptor podrá recibir la señal analógica correspondiente a la voz del emisor.



¡Error! Marcador no definido.

Figura 1: Infraestructura de red actual correspondiente

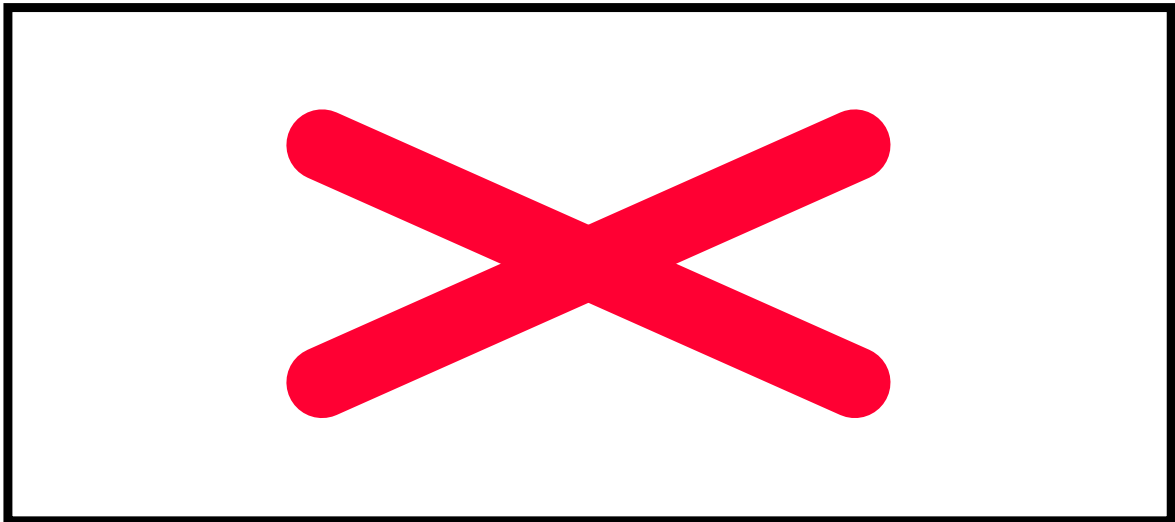


Figura 2: Incorporación de gateways a la infraestructura convencional reflejada en la gráfica 1.

La transmisión de paquetes de voz según la forma expuesta, es similar a la transmisión de un correo electrónico desde el origen hasta el destino. El problema es que en las transmisiones IP no está garantizado el éxito, por lo cual si el correo no es legible o se "pierde" algún paquete, es necesario solicitar la retransmisión del mismo y su recuperación es factible. Pero en el caso de la transmisión de voz esto no es así, ya que la necesidad de recibir los paquetes en un determinado orden, la necesidad de asegurar que no haya pérdidas y de conseguir una tasa de transmisión mínima hacen prácticamente necesaria la implantación de sistemas de Calidad de Servicio (QoS: Quality of Services). Estos sistemas suponen hoy en día el gran reto de la industria ya que garantizar "Quality of Service Over IP" supondrá la inmediata implantación de los sistemas de transmisión de voz.

A modo de resumen el verdadero problema hoy en día es que la Telefonía Conmutada establece circuitos virtuales dedicados entre el origen y el destino y ahí la calidad es innegable y segura. Por el contrario la transmisión de voz sobre IP comparte el circuito y el ancho de banda con los datos y los paquetes pueden atravesar multitud de nodos antes de llegar a su destino lo que supone lógicas deficiencias en la transmisión de paquetes de voz.

A continuación se plantean otras cuestiones referentes a esta tecnología y que tienen que ser obligatoriamente consideradas a la hora de llevar a cabo una posible implantación real de un sistema de telefonía IP para uso comercial o profesional:

2.1.-Ancho de Banda Necesario

Hasta hace muy poco tiempo el ancho de banda necesario para la transmisión de voz y vídeo en tiempo real era considerablemente elevado, lo que hacia imposible este tipo de

comunicaciones sobre redes de datos que no garantizaran una calidad de servicio, como por ejemplo Internet o redes basadas en protocolo IP.

Actualmente la voz que recibe un gateway es digitalizada y comprimida según distintos algoritmos (GSM, G.723.1, G.711, G.729) (Sánchez J.M., VoIP'99, 1999) los cuales se caracterizan por conseguir mayores ratios de compresión en detrimento del tiempo de latencia (tiempo necesario para descomprimir la voz para que pueda ser entendida de nuevo). Algunos de estos algoritmos consiguen comprimir los paquetes de voz en 8 Kbps aproximadamente. El protocolo IP añade al paquete de voz digitalizado y comprimido una serie de cabeceras para su correcto transporte a través de la red, lo que hace que el ancho de banda necesario se incremente hasta unos 16 Kbps.

Hay que considerar así mismo el parámetro denominado "supresión de silencio" (García J., VoIP'99, 1999). Con este parámetro activado, se consigue que la transmisión de paquetes (uso de ancho de banda) se reduzca a las situaciones en que los agentes están hablando. El resto del tiempo (cuando no existe voz a transmitir) se libera el ancho de banda. Considerando este aspecto, se puede afirmar que el tamaño medio de un paquete de voz durante una conversación es de 8 Kbps.

Con todo lo anterior se puede afirmar que con un canal B de cualquier línea RDSI (Red Digital de Servicios Integrados: 2 canales B y 1 canal D), cuyo ancho de banda es de 64 Kbps se puede realizar una comunicación de 8 llamadas simultáneas. Esta situación suele coincidir con las dimensiones de cualquier centralita de una PYME (Pequeña y Mediana Empresa). Esto viene a demostrar que las necesidades de ancho de banda para este tipo de aplicaciones está al alcance de prácticamente cualquier empresa.

2.2.- Calidad en la Transmisión de La Voz

Referente a la calidad de la transmisión de la voz, todos los fabricantes e investigaciones hacen referencia a tres factores determinantes (Minoli D. et al, 1998):

- Codificadores de Voz: influyen en la digitalización de la voz en paquetes de datos que contienen voz y que serán transmitidos por la red IP, también influyen por el retardo necesario para la descompresión de esos paquetes voz, lo que imputa un retardo añadido a la comunicación.
- Cancelación de Eco: requerimiento necesario para una comunicación a través de Telefonía IP, que elimina de forma automática y en tiempo real posibles ecos, ya que si no lo hiciera haría inteligible la comunicación.
- Latencia: tiempo necesario para que la voz viaje de un extremo al otro, incluyen los tiempos necesarios para la compresión, transmisión y descompresión. Este tiempo tiende a minimizarse pero jamás podrá ser suprimido. Actualmente los tiempos que se están obteniendo de latencia giran alrededor de 120 ms.

2.3.- Estándares

Actualmente existen estándares que regulan este tipo de comunicaciones, estándares que provienen de organismos internacionales de estandarización como el ITU (International Telecommunication Union) que ha establecido unas normas para la interconexión de los distintos elementos que intervienen en una comunicación sobre Telefonía IP.

El estándar que regula este tipo de comunicaciones es el H.323 de la ITU (ITU Standards, 1998). Esta norma realmente es una serie de normas para la transmisión de datos multimedia (audio, vídeo y datos) sobre redes que no garantizan una calidad de servicio (redes IP).

Las funciones cubiertas por el H.323 son acerca del control de llamadas, uso de codificadores de voz y normas de otros organismos que especifican la transmisión en tiempo real de los paquetes de voz.

El protocolo H.323 ha sido adoptado prácticamente por todas las empresas líderes en este sector como Netscape, Microsoft, Intel, Vocaltec. La adopción de este estándar permite la interconexión de equipos y software de cualquier fabricante que lo haya adoptado.

Por tanto es lógico deducir que en la actualidad cualquier empresa que quiera trabajar en servicios de VoIP debe adoptar este estándar en todos sus desarrollos. De esta manera se garantizará una perfecta integración con plataformas hardware y software de distintos fabricantes cuyos productos sigan la misma norma.

2.4.- Regulaciones Gubernamentales

Los servicios de Voz sobre IP inquietan al gobierno español, debido al rápido crecimiento que está teniendo Internet y la posibilidad de ofrecer cantidad de servicios de valor añadido sobre esta red, como puede ser la telefonía IP.

A este respecto podemos considerar la posición de la Unión Europea, que ha establecido diversos criterios que la telefonía IP debería tener antes de que pueda estar sometida a regulación (Colchero D., 1999):

- Que las comunicaciones sean objetos de ofertas comerciales.
- Que las comunicaciones sean suministradas para el público en general.
- Que las comunicaciones tengan como origen y destino puntos de la red pública telefónica conmutada.
- Que la comunicación implique transporte y conmutación en tiempo real.

La Unión Europea considera hoy en día que estos cuatro criterios no se cumplen, y por ello la Unión Europea ha decidido no regular la telefonía IP. Esto demuestra que la Unión Europea ha subestimado el potencial de desarrollo de esta tecnología ya que estas características ya son posibles con la tecnología existente hoy en día.

En lo que respecta al gobierno español, su postura está en la misma línea que la Unión Europea, subestima las posibilidades de desarrollo de esta tecnología, pero asume la decisión de este organismo y tampoco regulará este tipo de comunicaciones.

Es necesario indicar que esta situación legal evidentemente es susceptible de cambio en cualquier momento a criterio de los organismos reguladores competentes en esta materia.

2.5.- Aplicaciones

Con todo lo anteriormente descrito, se pueden poner en marcha una serie de aplicaciones que son de gran demanda que producen de forma inmediata un ahorro de costes muy significativo.

Centros de llamadas (Call centers):

Los centros de llamadas pueden usar la Telefonía IP, mejorando la calidad de la información intercambiada en cada sesión. Por ejemplo un usuario podría navegar por información on-line, antes de realizar la consulta a un operador. Una vez en comunicación con el operador, se podría trabajar con un documento compartido a través de la pantalla. De esta forma se consigue sistemas de una gran calidad en el servicio a ofrecer, además de reducir de forma considerable el coste de líneas telefónicas y de Distribuidores Automáticos de Llamadas (ACD).

Redes Privadas virtuales de Voz:

Esta aplicación consiste en la interconexión de las centralitas telefónicas a través de la red IP corporativa, de manera que se puede realizar una llamada desde una extensión de la oficina A otra extensión de la oficina B a través de la red de datos de la empresa, produciéndose esta llamada de forma gratuita ya que se aprovecha la infraestructura de datos ya existente. Un ejemplo claro de este servicio serían los bancos y su red de oficinas.

Centros de llamadas por el WEB:

Si una compañía tiene su información disponible en un Web en Internet, los usuarios que visitan este Web podrían no solo visualizar la información que esta compañía les ofrece, sino que podría establecer una comunicación con una persona del departamento de ventas sin necesidad de cortar la conexión. De esta manera el operador de ventas cuando atienda la llamada tendrá en su pantalla la misma información que esta viendo el usuario. Esta aplicación tiene las siguientes ventajas:

- Al ser la llamada a través de Internet, para el usuario no tiene coste adicional, aprovecha la llamada telefónica que tenía establecida para la comunicación de datos, para mantener también la comunicación de voz, esto permite tener a la empresa un servicio similar al de las líneas 900.
- El usuario puede mantenerse on-line mientras habla con un operador de ventas.
- El cliente trata con operadores humanos, que le podrán asesorar, esta característica mejorará sin lugar a duda el resultado de un sistema de comercio electrónico.
- El operador puede cerrar la venta de manera más fácil ya que el usuario es bastante reacio a dar los datos de su tarjeta de crédito en una pagina Web por temas de seguridad que todos conocen, sin embargo no tendrá ningún inconveniente de dar esos datos verbalmente al operador de ventas, teniendo el usuario plena garantía de que sus datos están a salvo.

Aplicaciones de FAX:

Al igual que se hace con la voz, cabe la posibilidad de realizar transmisiones de FAX sobre redes de Telefonía IP, consiguiendo de esta manera reducir de forma significativa los costes de una empresa en transmisión de fax. En este caso no es necesario para el usuario que recibe el fax de disponer de equipos especiales ya que los faxes se seguirán recibiendo a través de una máquina de fax convencional. Una aplicación típica en este tema es el envío masivo de fax, ya que el usuario sólo enviará una copia del fax que desea enviar, así como la lista de números telefónicos de destino y el sistema se encargará de realizar todos los envíos enrutando los faxes al punto desde donde la llamada de destino es más económica.

Multiconferencia:

La telefonía IP permite la conexión de 3 o más usuarios simultáneamente compartiendo las conversaciones de voz o incluso documentos sobre el que todos los miembros de la multiconferencia pueden participar en la revisión, esto resulta de gran utilidad para empresas que realicen reuniones virtuales, con los consiguientes ahorro de gastos que supone el desplazamiento de personas.

3.- Ventajas e Inconvenientes de los Servicios IP:

En esta sección se analizan por separado tanto las ventajas como los inconvenientes del uso de los servicios IP en los ámbitos más comunes. Así mismo se analizan los aspectos más relevantes que impiden una rápida implantación de estos servicios:

3.1.- Ventajas:

Los servicios de VoIP presentan una multitud de ventajas en todos los aspectos. Su enumeración y explicación debe de realizarse de forma sencilla y transparente al objeto de hacer llegar a los posibles usuarios la bondad de su implantación en un futuro no muy lejano. Hay que evitar la confusión y prematuro rechazo ante algo que se plantea como la solución universal y que no se termina de entender . En esta línea destacan tres grandes bloques:

- Entorno empresarial:

1. Amplia reducción en los costes de la factura telefónica. Los costes de todo tipo de llamadas se equiparán al de una llamada local de forma que la reducción en los costes del tráfico de voz será a todas luces muy importante
2. Nuevas posibilidades de marketing directo y potenciación del servicio de atención al cliente. Podrán implantar la filosofía "Push 2 Talk" que consiste en un icono situado en una página Web a través del cual un navegante podrá dialogar con personal especializado de la compañía mientras continúa navegando por la red.
3. Potenciación del teletrabajo y de los teletrabajadores. Con una única conexión se podrá acceder a aplicaciones corporativas, al correo vocal, atender llamadas o buscar información sobre nuevos proyectos.

- Usuarios Finales:

1. En este momento el usuario final que ocupe su línea de teléfono doméstica para transmisión de datos no puede recibir comunicaciones de voz al

estar la línea ocupada. Los nuevos servicios de VoIP no sólo le permitirán atender llamadas de forma simultánea sino que además podrá conocer quien le llama y de esa forma admitir y rechazar llamadas e incluso desviarlas.

- Proveedores de Servicios:

1. XoIP será su nuevo argumento comercial. X supone poder ofrecer voz, datos, fax o cualquier servicio susceptible de ser transmitido por una red IP. El ejemplo más claro es la nueva vertiente estadounidense denominada Internet Telphony Service Providers (ITSPs) quienes ya ofrecen todo tipo de servicios a través de redes IP.

3.2.- Inconvenientes

Si todo está tan claro, si ya existe tecnología, si los estándares están validados por organismos internacionales (caso del H.323 definido por la ITU), si la ley en principio no presenta inconvenientes y si además las consultoras internacionales presentan esta solución como la verdadera alternativa de negocio en el año 2005, la lógica hace pensar que la implantación de XoIP se realizará de forma inmediata. Pero el verdadero caballo de batalla se resume con tres letras "QoS".

Quality of Service: garantizar calidad de servicio en base a retardos y ancho de banda disponible en una red IP no es realmente posible sobre una red IP. Una vez digitalizada la voz y paquetizada, se envía al canal de transmisión y aquí no existen soluciones que nos garanticen o permitan establecer anchos de banda, orden de paquetes y retrasos asumibles en su transmisión. Las posibles soluciones pasan por diferenciar los paquetes de voz de los paquetes de datos, priorizar la transmisión de los paquetes de voz y hacer que los retrasos añadidos a la transmisión de los paquetes no superen en ningún caso los 150 milisegundos (recomendación de la ITU) (Caputo R., 1999).

Distintos organismos y fabricantes empiezan a definir soluciones y estándares, pero su aplicación o implantación no se considera posible en un mínimo de 2 a 3 años.

Las líneas de trabajo actuales y las soluciones hasta el momento desarrolladas, se basan en:

- Anchos de Banda:

En la tabla 1 se muestra la relación existente entre los distintos algoritmos de compresión de voz utilizados y el ancho de banda requerido por los mismos:

VoCodecs	Ancho de Banda (BW)
G.711 PCM	64 kbps
G.726 ADPCM	16, 24, 32, 40 kbps
G.727 E-ADPCM	16, 24, 32, 40 kbps
G.729 CS-ACELP	8 kbps
G.728 LD-CELP	16 kbps
G.723.1 CELP	6.3 / 5.3 kbps

Tabla 1: Ancho de Banda requerido por los VoCodecs actuales

- Retardo:

Una vez establecidos los retardos de procesado, retardos de tránsito y el retardo de procesado la conversación se considera aceptable por debajo de los 150 ms.

- Eco:

El eco es debido a una reflexión, habitualmente se debe a un desajuste de impedancias.

- Obtener QoS:

Las líneas de trabajo actuales de cara a conseguir Calidad de Servicio en una Transmisión IP, están basadas en:

a.-Supresión de silencios y VAD (voice activity detection): establecer diferencia entre habla y silencio, no transmitir paquetes de silencio y generación de silencios al otro extremo.

b.-Compresión de cabeceras: asunción de los estándares RTP/RTCP (Sánchez J.M., VoIP'99, 1999)

RTP: Comprime cabeceras de 40 bytes a 2-4 la mayor parte del tiempo sin resolver reserva de recursos o calidad de servicio garantizada

TCP (Real-Time Control Protocol): proporciona realimentación sobre la calidad

c.-Reserva de Ancho de Banda: implantación del estándar RSVP (Protocolo de Reserva de Recursos) de la IETF (Internet Engineering Task Force) (Schmidt A. et al, 1998). RSVP incorpora reserva de ancho de banda y retardo además de establecer una lista de acceso dinámica de extremo a extremo. Sus principales deficiencias se establecen en su defectuoso crecimiento (solución válida en redes pequeñas) y en su deficiente autorización y autenticación. Además hay que tener en cuenta que las actuales infraestructuras no la tienen en cuenta.

d.-Priorizar: existen diferentes tendencias tales como:

1.- CQ (Custom Queuing) (Sánchez J.M., VoIP'99, 1999): asignación de un porcentaje del ancho de banda disponible

2.- PQ (Priority Queuing) (Sánchez J.M., VoIP'99, 1999): establecer prioridad en las colas

3.- WFQ (Weight Fair Queuing) (Sánchez J.M., VoIP'99, 1999): asignar prioridad al tráfico de menos carga.

4.- DiffServ: definido en borrador por la IETF, evita tablas en routers intermedios y establece decisiones de rutas por paquete.

e.-Control de Congestión: uso del protocolo RED (Random Early Discard) (Sánchez J.M., VoIP'99, 1999), técnica que fuerza descartes aleatorios

f.-Uso de Ipv6: mayor espacio de direccionamiento y posibilidad de Ipv6 & Tunneling

4.- Caso Práctico

Como complemento a este artículo se presenta un proyecto dirigido por el autor (Valiño M., VoIP'99, 1999), en aras de comprobar y demostrar las posibilidades de la convergencia teniendo presente que el primer paso es unificar en una sola RED el transporte de Voz y Datos. Evidentemente la red es una Red IP.

4.1.- Objetivo:

El objetivo del proyecto era demostrar la viabilidad de una solución VoIP utilizando para ello dos entidades tecnológicamente muy avanzadas, el Parque Tecnológico de Galicia (PTG) y el Centro de Supercomputación de Galicia (Cesga). La infraestructura de estas dos entidades era la idónea para desarrollar el proyecto dentro de un escenario ya de por si complejo y diferente en cada punto.

4.2.- Escenario Inicial:

Tal como se observa en la Figura 3, en el Parque Tecnológico de Galicia se disponía de una Central Telefónica Siemens Hicom 300 equipada con tres accesos primarios, con capacidad para 960 extensiones y con 200 extensiones operativas. Además existía una red de datos basada en cableado vertical en fibra, cableado horizontal sobre par trenzado y un anillo FDDI (Fiber Distributed Data Interface) a lo largo de su urbanización: (www.ptg.es).

En el Centro de Supercomputación de Galicia, se partía de un red de voz apoyada en una Central Telefónica Lucent Definity equipada con 1 acceso primario y dos accesos básicos y una red de datos basada en tecnología ATM: (www.cesga.es)

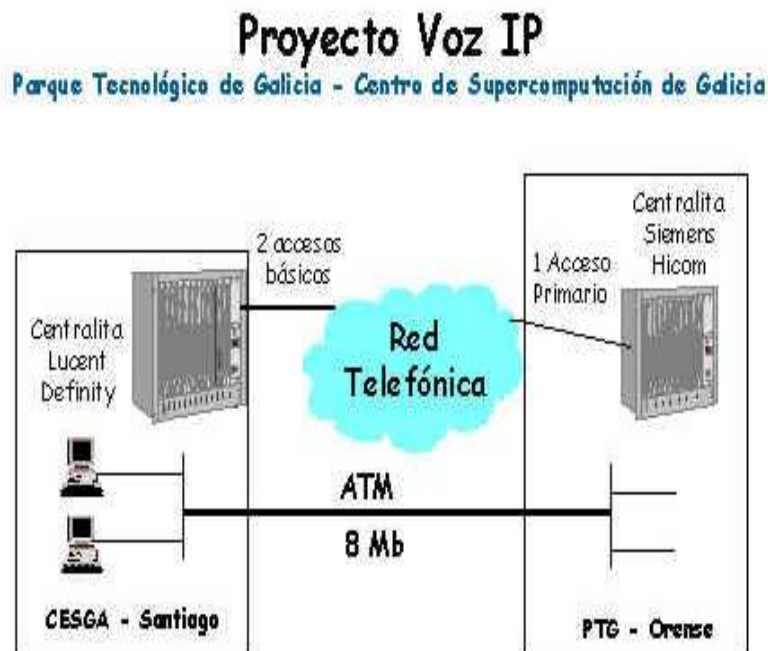


Figura 3: Situación Inicial donde coexisten dos redes

¡Error! Marcador no definido.

4.3.- Necesidades para la convergencia:

Para lograr la convergencia, es decir, para integrar las redes de voz y datos hasta el momento independientes, se estimó que el equipamiento necesario era el siguiente:

- Gateway para acceso primario en PTG: Pc Pentium 300, 64 Mb, Windows NT
- Gateway para acceso primario en CESGA: Pc Pentium 300, 64 Mb, Windows NT
- Protocolo de codificación de Voz: G723
- Centralita PTG: Tarjeta codificadora de voz con conector de 75 ohmios (2 BNC)
- Centralita Cesga: Tarjeta codificadora de voz con conector a 120 ohmios (1 RJ45)
- Estudio de compatibilidad de las centralitas: definición de un protocolo común
- Protocolo de Conexión: EURO-ISDN
- Modo de configuración de centralitas: Modo Terminal
- Modo de configuración de Gateways: Modo Network
- Definición de grupos de marcación: incorporación de un servidor de rutas para autenticación de usuarios
- Modos de marcación: elección de prefijos determinados.

4.4.- Escenario Final:

En la Figura 4, se observa que la incorporación del equipamiento anterior permitió realizar la convergencia de las redes y de esa manera transmitir voz a la vez que los datos con los siguientes condicionantes impuestos por las entidades participantes:

- Posibilidad de realizar llamadas telefónicas de Orense a la provincia de La Coruña utilizando como soporte una red privada.
- Posibilidad de realizar llamadas telefónicas desde Santiago a la provincia de Ourense utilizando como soporte una red privada.
- Posibilidad de realizar llamadas desde una extensión del CESGA a una extensión del PTG de forma absolutamente gratuita y viceversa utilizando como soporte una red privada.
- Posibilidad de realizar cualquier tipo de llamadas utilizando como soporte Internet.

4.5.- Próximas Actuaciones:



Una vez considerado el éxito del proyecto se plantearon dos nuevas e inmediatas actuaciones que apoyasen los resultados obtenidos. Las nuevas acciones consistían en la incorporación de nuevos agentes al proyecto (nuevos nodos) y la implantación del protocolo G.711 que permitiese la transmisión de paquetes de voz de 64 Kbps al objeto de obtener una mayor calidad en la transmisión de los paquetes de voz.

5.- Conclusiones

En la actualidad VoIP soportada sobre Redes Privadas con un diseño adecuado es una solución totalmente viable y operativa. Las organizaciones empresariales muestran gran inquietud por su aplicación y su incorporación inmediata sobre Intranets es totalmente factible ya que se mejoran ostensiblemente los ratios establecidos por los parámetros Calidad/Precio. La solución actual implica diseño y optimización y combinación de las distintas herramientas y recursos disponibles en las propias organizaciones.

En cuanto a la implementación de esta solución sobre redes públicas tales como Internet, la solución es viable pero al no existir QoS el coste a asumir es muy elevado en cuanto a pérdidas de paquetes e inteligibilidad de las conversaciones. Por ello el mercado está situado en un compás de espera donde la urgencia mostrada por las organizaciones empresariales usuarias marcarán el ritmo de desarrollo e implantación de soluciones que garanticen QoS.

Cabe resaltar también que existen dos aspectos muy relevantes que de momento constituyen la gran barrera para la llegada de la convergencia.: Qos aplicada a Voip y los aspectos legales a considerar. La implicación que estos aspectos tengan en el desarrollo

de esta tecnología constituirán la base para la elaboración de próximos artículos que complementen al actual.

6.- Referencias:

Proceedings of the VoIP'98Conference, (1998), International Institute Research, October, Madrid, Spain

Canto, J., (1999), Byte Magazine, Abril, Madrid

Colchero, D. (1999), Computing Magazine, Abril, Madrid

Proceedings of the VoIP'99 Conference, (1999), International Institute Research, October, Madrid, Spain

Minoli D., Minoli E. (1998) Delivering Voice Over IP Networks, John Wiley & Sons, March.

Held G. (1998) Voice Over Data Networks; Covering IP and Frame Relay, McGraw-Hill, June.

Goncalves M. (1998) Voice Over IP Networks, McGraw-Hill, October.

Caputo R. (1999) Cisco Packetized Voice & Data Integration, McGraw-Hill, June.

ITU (1998), Table of Contents and Summary of Recommendation H.323, ITU, August.

Korpi N. (1998) Call Centers and CTI, Pocket Technology, June.

Schmidt A., Minoli D. (1998) Multiprotocol Over ATM Building State of the Art ATM Intranets Utilizing RSVP, NHRP, LANE, Flow Switching, and WWW Technology, Prentice Hall, October.