

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



DESARROLLO Y EVOLUCIÓN DE
LA TELEFONÍA IP EN EL PERÚ

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

ALBERTO RAUL ESPINOZA CARO

**PROMOCIÓN
2001 - II**

**LIMA – PERÚ
2006**

DESARROLLO Y EVOLUCIÓN DE LA TELEFONÍA IP EN EL PERÚ

A mis padres Máximo y Luz, a mi hermano
Danilo, gracias por su esfuerzo y sacrificio
he podido conseguir mis metas.

SUMARIO

El presente trabajo presenta un resumen del desarrollo, sostenimiento y mejora de la telefonía IP en el Perú, para ello se revisan en los primeros capítulos los conceptos teóricos de la telefonía IP y de la Voz sobre IP para contar con una visión mas amplia del entorno que rodea esta nueva plataforma de comunicaciones, así como presentando claramente las diferencias entre estas 2 formas de comunicación complementarias y distintas en cuanto alcance se refiere. En el segundo capítulo se revisan los conceptos técnicos base del funcionamiento de la telefonía IP y de los aspectos que lo rodean. En el siguiente capítulo se comparan las tecnologías desarrolladas por algunos de los principales fabricantes de equipos de telefonía IP los cuales incluyen una diversidad de tecnologías y formas de afrontar el crecimiento de sus servicios y la compatibilidad de ellos con las plataformas existentes de telefonía convencional e inclusive con sus competidores. En el cuarto capítulo se revisa los aspectos de operación y mantenimiento fundamentales de la telefonía IP en el Perú, revisándose casos de exitosas migraciones de telefonía convencional a soluciones híbridas o completas de telefonía IP, incluyéndose también las condiciones que para su operación y mantenimiento deben guardarse al concluir el periodo de instalación. El quinto capítulo contiene la información recopilada sobre regulación de la telefonía IP en el mundo, mostrando los avances que al respecto se han dado revisando en cada caso las condiciones en las cuales los distintos gobiernos han decidido o no en realizar una regulación al servicio de la telefonía IP. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y bibliografía del informe presente.

INDICE

PROLOGO	1
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN. DIFERENCIA DE TELEFONÍA IP CON VOZ SOBRE IP	3
1.1 Introducción	3
1.2 Descripción técnica de la telefonía IP	4
1.3 Descripción técnica de la Voz Sobre IP	5
1.4 Diferencia entre Telefonía IP y Voz sobre IP	5
CAPÍTULO II	
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA TELEFONÍA IP. ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA APLICACIONES DE TELEFONÍA IP	7
2.1 Aspectos técnicos de la telefonía IP	7
2.2 Estándares internacionales para aplicaciones de telefonía IP.	10
CAPÍTULO III	
ANÁLISIS DE PROVEEDORES DE TELEFONÍA IP. EN EL PERÚ Y EN EL MUNDO COMO CISCO, NORTEL, MITEL	15
3.1 Análisis de la tecnología, ventajas y desventajas de los productos de telefonía IP de Cisco	15
3.2 Análisis de la tecnología, ventajas y desventajas de los productos de telefonía IP de Nortel	20
3.3 Análisis de la tecnología, ventajas y desventajas de los productos de telefonía IP de Mitel	22
3.4 Comparación entre tecnologías	24
CAPÍTULO IV	
ASPECTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PROYECTOS CON TELEFONÍA IP	25
4.1 Instalación de proyectos de telefonía IP en el Perú	28

4.2 Mantenimiento de Proyectos de telefonía IP y sus aplicaciones	31
4.3 Soporte de las soluciones de telefonía IP	33
CAPÍTULO V	
MARCO REGULATORIO DE TELEFONÍA IP EN EL MUNDO	36
5.1 Marco regulatorio en los Estados Unidos.	36
5.2 Marco regulatorio en el Reino Unido.	38
5.3 Marco regulatorio en Chile.	44
5.4 Marco regulatorio en Colombia.	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	54

PROLOGO

El presente documento tiene por objetivo presentar un análisis tecnológico de las soluciones en telefonía IP implantadas en el Perú y el mundo, así como investigar sobre los principales aspectos regulatorios o avances sobre el mismo que se vienen dando en otros países, ya que actualmente esta no existe en nuestro país. Este análisis engloba y resume el crecimiento ascendente de la telefonía IP como una tecnología integradora de servicios basados en IP, teniendo como base la transmisión de las comunicaciones de voz a las cuales se agregan las múltiples capacidades y funcionalidades de las aplicaciones sobre IP tales como: mensajería unificada, movilidad, productividad personal, IP IVR, tarificación en sitio de llamadas, etc.

El aspecto regulatorio mundial es un tema muy importante que nos permite conocer como en realidades diferentes y similares a la nuestra se vienen implementando soluciones de alto desempeño en las operadoras de telecomunicaciones y como estas afectan a los usuarios, tanto a nivel económico, como social y tecnológico. A la vez sirven como enseñanza para decidir si conviene o no aplicar una regulación a la telefonía IP en nuestro país la cual deba estar acorde con la realidad del mercado peruano y sus posibles proveedores de servicios.

La convergencia de los servicios encuentra un poderoso aliado en las soluciones de telefonía IP las cuales, de acuerdo a las capacidades de cada producto de los fabricantes, brindan múltiples servicios a los usuarios de las mismas con las cuales dejan a un lado a la telefonía convencional siendo esta la tendencia actual la de unificación de plataformas y servicios sobre IP.

Se presenta también una comparación entre algunos de los principales fabricantes de telefonía IP en el Perú y el mundo, los cuales superan continuamente sus capacidades para brindar comúnmente una plataforma mas unificada, potente y orientada a la escalabilidad de soluciones de acuerdo a las necesidades de los usuarios. Es limitante en este aspecto el hecho en sí de tomar una información que conforme transcurre el tiempo se va actualizando muy rápidamente por lo creciente del desarrollo de la solución en sí, sin embargo ello nos servirá para entender y comprender mejor el alcance del desarrollo y evolución de las tecnologías de Telefonía IP entre los principales fabricantes de estos productos y su trascendencia para los usuarios finales. Cabe mencionar que ha sido importante el contar con esta tecnología desarrollada en mi centro de labores actual:

Telefónica Empresas Perú S.A.A. (ahora Telefónica del Perú), La cual se presenta de manera general para sacar el mejor provecho válido de las experiencias tomadas en el desarrollo de las mismas y cuidando a la vez de la privacidad que la misma requiere tanto para la empresa como para sus clientes.

CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN. DIFERENCIA DE TELEFONÍA IP CON VOZ SOBRE IP

1.1 Introducción.

En este capítulo se presentan los conceptos técnicos y prácticos que diferencian las tecnologías de telefonía IP con las de voz sobre IP. Con lo cual no queda mayor duda sobre el ámbito y cobertura de cada una de estas aplicaciones las cuales en esencia tienen un mismo principio pero cuya principal diferencia se encuentra en las aplicaciones y medios de transmisión que emplean y soportan.

La telefonía IP es un término que engloba y se refiere a los servicios de telefonía y a las aplicaciones que pueden ser proporcionadas sobre el protocolo de Internet IP base de la transmisión para este medio.

La telefonía IP describe en un ámbito de acción global las tecnologías que usan las conexiones conmutadas por paquete del protocolo de Internet IP para cambiar la voz, el fax, y otras formas de información que tradicionalmente han sido transferidas por conexiones por circuito público a la red de servicios integrados (RDSI). La utilización de la Internet, llama viajes a como los paquetes de datos viajan sobre líneas compartidas, evitando los puntos de la tradicional PSTN.

El desafío en la telefonía IP es la de entregar la voz, el fax, o paquetes de vídeo en un flujo confiable al usuario, en un nivel comparable al de la PSTN. La mayor parte de la telefonía IP se enfoca en aquel desafío.

La voz sobre IP (conocido también como VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos y que soporta las comunicaciones de telefonía IP.

La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un equipo de computo, gateways y teléfonos estándares. En general, servicios de comunicación, voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz que son transportados vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

1.2 Descripción técnica de la telefonía IP.

Una de las formas como la telefonía IP funciona es con pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet como lo son: la conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión. En recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica.

Es así que cuando hacemos una llamada telefónica por IP, nuestra voz se digitaliza, se comprime y se envía en paquetes de datos IP. Estos paquetes se envían a través de Internet a la persona con la que estamos hablando. Cuando alcanzan su destino, son ensamblados de nuevo, descomprimidos y convertidos en la señal de voz original.

Los tipos más populares de llamadas son:

PC a PC, generalmente gratuitas cuando se emplean los servicios de conmutación de paquetes.

PC a teléfono, gratis en algunas ocasiones, dependiendo del destino y los concesionarios de los servicios empleados.

Teléfono a teléfono, las cuales deberían ser generalmente de menor costo que las tradicionales ya que el proceso de conmutación es muy diferente al tradicional y se encuentra basado en una plataforma de transporte de datos desarrollada para todo tipo de servicio IP, con sus complementos propios de la solución a brindar.

De estos casos 3 principales casos de comunicaciones de voz sobre IP concluimos que una llamada telefónica normal requiere una enorme red de centralitas telefónicas conectadas entre si típicamente mediante fibra óptica y satélites de telecomunicación, además de los cables que unen los teléfonos con las centralitas. Las enormes inversiones necesarias para crear y mantener esa infraestructura la tenemos que pagar cuando realizamos llamadas, especialmente llamadas de larga distancia. Además, cuando se establece una llamada tenemos un circuito dedicado, con un exceso de capacidad que realmente no estamos utilizando. En cambio, en una llamada telefónica IP estamos comprimiendo la señal de voz y utilizamos una red de paquetes sólo cuando es necesario. Los paquetes de datos de diferentes llamadas, e incluso de diferentes tipos de datos, pueden viajar por la misma línea al mismo tiempo. Además, el acceso a Internet cada vez es más barato, muchos ISPs en otros países lo ofrecen gratis, sólo tienes que pagar la llamada, siempre con las tarifas locales más baratas.

Además ya son comunes el uso de las tarifas planas, conexiones por cable, ADSL, etc. Las cuales permiten tener una comunicación telefónica por IP más económica que la tradicional.

1.3 Descripción técnica de la voz sobre IP

La Voz sobre IP se basa en las comunicaciones donde se transmite Voz utilizando el protocolo IP como medio de transporte y no se preocupa por brindar mayores aplicaciones sobre ella, bastará con cumplir la transmisión eficiente de esta señal de voz convencional. Si bien es una tecnología relativamente novedosa, tiene muchas características similares y otras diferentes a las de la telefonía tradicional.

Nació con el estándar H323 y por su estructura proporciona las siguientes ventajas:

- Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento.
- Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.
- Es independiente del hardware utilizado.
- Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
- Permite la integración de Video y TPV

La voz sobre IP basa sus comunicaciones en sólo 3 elementos principales:

- Terminales: Son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- Gatekeepers: Son el centro de toda la organización VoIP, y serían el sustituto para las actuales centrales. Normalmente implementadas en software, en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- Gateways: Se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

Los protocolos más antiguos en comunicaciones de voz sobre IP empleados son:

- H.323 - Protocolo definido por la ITU-T.
- SIP - Protocolo definido por la IETF.
- Megaco (También conocido como H.248) y MGCP - Protocolos de control.

1.4 Diferencia entre telefonía IP y voz sobre IP

Para terminar con este análisis de diferencias de telefonía IP y voz sobre IP nos permitimos concluir que la voz sobre IP es parte fundamental de las comunicaciones de telefonía IP, estas últimas sin embargo engloban otras aplicaciones y servicios que brindar, además, de las comunicaciones de voz por lo cual en nuestro país así como en el mundo se vuelve más creciente y necesario la adaptación de la telefonía IP como medio de comunicación tecnológico eficaz, encaminándonos a la tendencia de la unificación de plataformas para la prestación de los servicios tecnológicos de

transmisiones de datos sobre el protocolo de comunicaciones IP tan buscada con otros tipos de servicios como la RDSI pero que por sus altos costos no fueron posibles expandirse en los mercados de las Telcos y los usuarios, siendo los desarrollos en IPv4 e IPv6 los mas investigados en la actualidad.

A continuación presentamos en la **TABLA N° 1.1** un resumen de características similares y de diferencias entre la voz sobre IP y la telefonía IP.

TABLA N° 1.1 Comparación Voz sobre IP y Telefonía IP

Concepto	Voz sobre IP	Telefonía IP
Emplea la red de datos existente para sus comunicaciones.	SI	SI
Puede brindar mayores aplicaciones a los usuarios tales como: Mensajería unificada, IVR, etc.	NO	SI
Requiere de mayor inversión de hardware y/o software para su desarrollo completo.	NO	SI
Es la forma de comunicación más popular empleada en medios de comunicación tipo Chat a través de Internet (ejm: skype).	SI	NO
Es la tecnología en la que se digitaliza, se comprime la voz y se encapsula sobre el protocolo IP.	SI	NO
Es la infraestructura que nos permite hacer llamadas a cualquier teléfono de la red telefónica.	NO necesariamente	SI

CAPITULO II.

ASPECTOS TÉCNICOS DE LA TELEFONÍA IP. ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA APLICACIONES DE TELEFONÍA IP

2.1 Aspectos técnicos de la telefonía IP

Para comprender mejor los aspectos técnicos de la telefonía IP debemos comprender antes los principales aspectos de la telefonía convencional ya que encontraremos muchas similitudes y otras diferencias que nos permitirán tomar mejores conclusiones sobre las ventajas y desventajas del uso de la telefonía IP.

Sin duda el servicio telefónico es históricamente, junto con la red eléctrica, uno de los más confiables y comunes servicios que conocemos y usamos, ya que toda su plataforma es muy redundante y está pensado para funcionar siempre, con esquemas de redundancia y contingencia que lo hacen un servicio seguro. Ello parte desde el uso de una central telefónica la cual esta diseñada para administrar y minimizar los tiempos de interrupción del servicio.

La telefonía tradicional es una tecnología en la cual la interfaz es muy importante, la gente ya la conoce, y espera que cuando levante el manófono se escuche el tono, y si no es el mismo que el que esperaba escuchar se sorprenderá y molestará a la vez.

Todos tenemos un teléfono en nuestra casa. Y, en general, sabemos que el cable del teléfono tiene un conector RJ-11 parecido al del cable de red, y que adentro tiene dos hilos de cobre, al que se denomina par telefónico. Ese par telefónico es el que va hasta la central telefónica, a una placa a la que se la suele denominar placa de abonado. Es la placa que controla nuestra línea y en realidad, puede controlar muchas líneas, no una sola, y tiene una densidad de puertos que depende del fabricante. La central telefónica convencional es un conjunto de equipos relacionados. Todo este conjunto forma un equipo grande que puede llegar a ocupar amplios espacios. Como mencionamos, las centrales telefónicas suelen estar diseñadas para tener una muy alta disponibilidad se suele decir que son "carrier class", dado que su tiempo de disponibilidad fluctúa alrededor del 99,999% del tiempo, que representa alrededor de 5 minutos al año de interrupción de servicio. Para lograr este objetivo, cuentan con redundancia en múltiples niveles de su arquitectura como en procesadores, enlaces, etc.; y en general se conectan a un sistema

de energía ininterrumpida (UPSs), que tiene un buen número de baterías que inclusive pueden conectarse a un grupo electrógeno que se activa cuando se corta la luz.

El procesamiento de llamadas se realiza desde la central hacia el usuario, donde la voz va en forma analógica. Actualmente ya no existen centrales analógicas solamente, ya que todo lo que hay desde que llega la señal a la central y sale de la otra central hacia el otro abonado, es digital. La placa de abonado es la que se encarga de hacer la conversión de una señal analógica a una digital y viceversa. La señal entonces se convierte a un PCM de 64kbps, que es una señal digital sin pérdida de información y sin compresión y es el formato que se está utilizando desde prácticamente sus comienzos. También es la placa de abonado la que decodifica los tonos de discado (DTMF). Es decir que, se utiliza el concepto de señalización en banda: "comandar a la central utilizando la misma banda por la que se habla".

Luego hay una diferencia principal entre las comunicaciones de ToIP y VoIP entre centrales donde la llamada que sale de nuestra central tiene que llegar hasta la central donde está la persona con la que queremos hablar. No hay trescientos millones de cablecitos entre una y otra, sino que hay un enlace, el cual puede ser de diversos tipos. Este enlace se debe multiplexar para que todos los abonados de la central puedan hablar por teléfono. Esta multiplexación es la que hace una diferencia a la hora de evaluar la calidad del servicio para el usuario. El más antiguo sistema de multiplexación que utilizan las centrales telefónicas se llama TDM: Time Division Multiplex. Consiste en dividir el stream de datos en partes iguales de 64k (llamadas time-slots), de manera que los datos correspondientes al primer abonado van en el primer time-slot, los correspondientes al segundo en el segundo, y así sucesivamente.

Suponiendo un enlace de 2 Mbps de ancho de banda, como se transmiten 64k, podría haber hasta 32 abonados hablando a la vez. Con esta múltiplexación en tiempo se separan y luego vuelven a unir los streams de voz que van de una central a otra, de manera transparente para el que lo está utilizando.

Lo bueno de esta tecnología es que como se divide por un tiempo fijo, se puede garantizar el time-slot y saber que siempre lo que corresponde al primer abonado va en el primer time-slot y así. Una vez establecida la comunicación, sea de acá a una cuadra o de acá a China, está garantizado el ancho de banda necesario para poder hablar sin interrupciones.

Esto, en particular, es muy opuesto a lo que son las comunicaciones por IP tradicionalmente, o cualquier enlace de paquetes en los que pueda haber colisiones, y donde pueden perderse paquetes, etc, más aun si es sobre el servicio actual de Internet, ya que en esos enlaces es muy difícil garantizar que la calidad inicial se mantenga a lo

largo de toda la conversación y puede pasar que haya paquetes que lleguen antes que otros, que se sature la conexión y muchos otros factores que afectan a la calidad final del audio.

Otro tema importante es el "ruteo o encaminamiento" de las comunicaciones entre centrales, es decir, cómo sabe la central del abonado con que central se tiene que conectar.

Se denomina, en forma sencilla, señalización a la información relacionada con una llamada que se transmite entre dos equipos. Podemos dividirla en dos grupos: la que refiere al abonado y las llamadas de control en sí (levantó, marcó, cortó), y otra parte entre las centrales (que se le caiga algo y le quiera avisar, etc).

A través de la señalización, la central puede ubicar a qué otra central tiene que llamar, a qué abonado dentro de esa central hay que llamar, saber que se cortó la comunicación, que esta ocupado, etc.

Las centrales entre sí se comunican utilizando diversos protocolos, los cuales generalmente son estándares públicos, aunque en muchos casos las especificaciones no son fáciles (o baratas) de conseguir. Los protocolos más comunes son tres: R2, PRI y SS7.

R2 es uno de los más viejos y tiene muchas variantes distintas, hay -incluso- una variante argentina, y pasa toda su información utilizando 4 bits. SS7 es, por otra parte, uno de los más nuevos y complejos y es el empleado en nuestro país.

Se necesita que las dos centrales que se están queriendo comunicar puedan hablar un mismo protocolo, de manera que si se quieren intercomunicar dos centrales que no soportan los mismos protocolos, es necesario que utilicen una central intermedia que traduzca la información.

Acerca del enlace por el cual se pasa tanto la señalización como la voz en sí, existen muchísimos tipos. Los más conocidos y comunes son E1 o E3 (europeos, empleados también en nuestro país), con sus variantes T1 o T3 (utilizadas principalmente en los Estados Unidos). Son cables de cobre, muy parecidos al cable coaxial, que pueden ser de 75 o 120 ohms. El E1 tiene 2Mbps (32 canales de 64kbps), el E3 tiene 32Mbps (512 canales de 64kbps).

Sin embargo, no se pueden ocupar todos los canales para pasar todos los abonados. Es necesario poder avisar que hay llamadas y que tipo de información contienen. Por ejemplo, en el caso de una E1 se suelen utilizar 30 canales para el paso de la voz, 1 para framing (el 0) y 1 para señalización (el 15). En el de framing se suele encontrar (entre otras cosas) el CRC de los otros 31 (aunque depende de la configuración), de manera que si un determinado frame esta corrupto, se lo puede notar y actuar para corregirlo.

Por lo descrito de la telefonía convencional, podemos decir que la telefonía IP brinda mayores beneficios en costos de comunicación y cuenta como principal desventaja técnica a la disponibilidad y calidad del servicio brindado, ya que tal como están configuradas las redes actuales estas no están garantizadas de la misma forma que en la telefonía tradicional y hacerlo podría implicar disminuir la eficiencia de las comunicaciones por IP para datos en caso no contar con las más adecuadas herramientas de diseño de la red de comunicaciones completa.

2.2 Estándares internacionales para aplicaciones de telefonía IP

Los estándares en la telefonía IP, están vinculados a los estándares de transmisión de voz sobre IP y sobre ellos cabe remontarnos hacia finales de 1997 donde el VoIP forum del IMTC llegó a un acuerdo que permite la interoperabilidad de los distintos elementos que pueden integrarse en una red VoIP. Aprovechando la ya existencia del estándar H.323 del ITU-T, que cubría la mayor parte de las necesidades para la integración de la voz, decidiéndose que el H.323 fuera la base del VoIP. De este modo, la VoIP debe considerarse como una clarificación del estándar H.323, de tal forma que en caso de conflicto, y a fin de evitar divergencias entre los estándares, se decidió que H.323 tendría prioridad sobre el de VoIP. El VoIP tiene como principal objetivo asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento, y estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional y hacer la migración entre ambas tecnologías accesible a las grandes y pequeñas empresas. Estos elementos se refieren básicamente a los servicios de directorio y a la transmisión de señalización por tonos multifrecuencia (DTMF).

El VoIP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación

En Direccionamiento:

RAS (Registration, Admission and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través de el Gatekeeper.

DNS (Domain Name Service). Servicio de resolución de nombres de direcciones web en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor dedicado DNS.

Señalización:

Se emplean diversos tipos de protocolos para la señalización como:

Q.931 Señalización inicial de llamada.

H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz.

H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz.

Compresión de Voz:

Los más comunes son el G.711 y G.723. Siendo los opcionales los estándares: G.728, G.729 y G.722.

Transmisión de Voz:

Sobre los medios de transmisión de voz se tienen los siguientes protocolos:

UDP. La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP, lo cual en transmisiones de tasas de datos importantes juegan un papel óptimo.

RTP (Real Time Protocol). Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.

Control de la Transmisión:

A continuación se muestra en la **Fig. 2.1** el proceso de establecimiento de llamada empleando los protocolos indicados anteriormente:

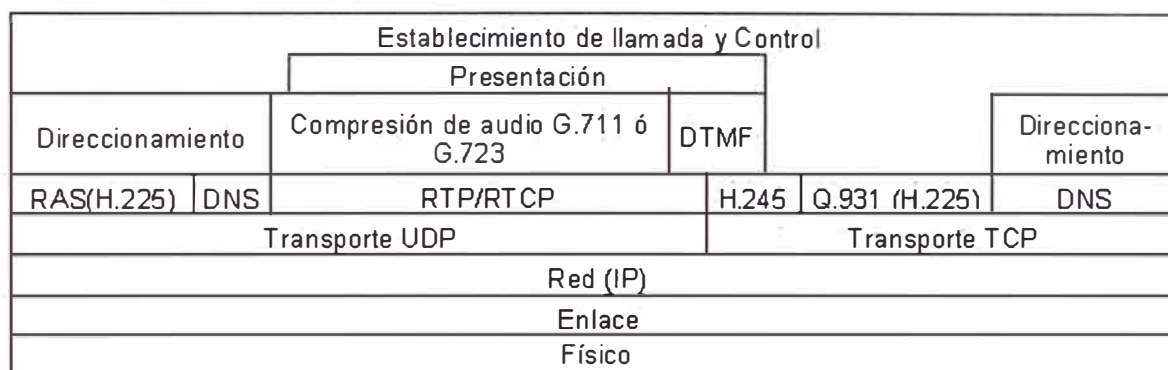


Fig. 2.1 Control de transmisión comunicaciones voz sobre IP

RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras.

Hasta ahora sólo hemos visto la posibilidad de utilizar nuestra red IP para conectar las centralitas a la misma, pero el hecho de que VoIP se apoye en un protocolo de nivel 3, como es IP, nos permite una flexibilidad en las configuraciones que en muchos casos se están redescubriendo. Una idea que parece inmediata es que el papel tradicional de la centralita telefónica quedaría distribuido entre los distintos elementos de la red VoIP. En este escenario, tecnologías como CTI (computer-telephony integration) tendrán una

implantación mucho más simple. Será el paso del tiempo y la imaginación de las personas involucradas en estos entornos, los que irán definiendo aplicaciones y servicios basados en VoIP.

Actualmente podemos partir de una serie de elementos ya disponibles en el mercado y que, según diferentes diseños, nos permitirán construir las aplicaciones VoIP. Estos elementos son:

- Teléfonos IP.
- Adaptadores para PC.
- Hubs telefónicos.
- Gateways (pasarelas RTC / IP).
- Gatekeeper.
- Unidades de audioconferencia múltiple. (MCU Voz)
- Servicios de directorio.

Las funciones de los distintos elementos son fácilmente entendibles a la vista de la **Fig. 2.2**, si bien merece la pena recalcar algunas ideas.

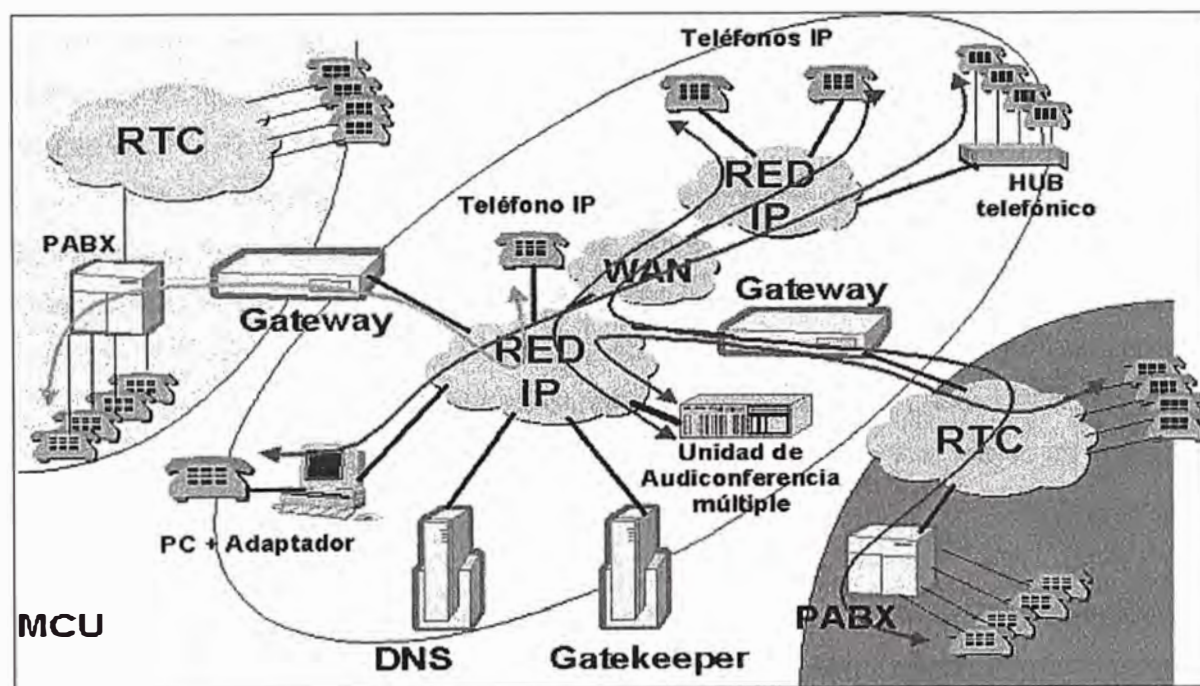


Fig. 2.2 Elementos típicos de una red VoIP.

El Gatekeeper, es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de aquel. Su función es la de

gestión y control de los recursos de la red, de manera que no se produzcan situaciones de saturación de la misma.

El Gateway, es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Podemos considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene un interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:

- FXO. Para conexión a extensiones de centralitas ó a la red telefónica básica.
- FXS. Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
- E&M. Para conexión específica a centralitas.
- BRI. Acceso básico RDSI (2B+D)
- PRI. Acceso primario RDSI (30B+D)
- G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centralitas a 2 Mbps.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separada, o nos podemos encontrar con varios elementos conviviendo en la misma plataforma. De este modo es bastante habitual encontrar juntos Gatekeeper y Gateway. También podemos ver en la figura 2 cómo uno de los fabricantes más conocidos (Cisco) ha implementado las funciones de Gateway en sus distintas familias de router, convirtiéndolos en soporte de aplicaciones de convergencia, acciones semejantes han tomado otros fabricantes al respecto.

Un aspecto importante a mencionar es el de los retardos en la transmisión de la voz. Ya que hay que tener en cuenta que la voz no es muy tolerante con estos y de hecho, si el retardo introducido por la red es de mas de 300 milisegundos, resulta casi imposible tener una conversación fluida. Debido a que las redes de área local no están preparadas en principio para este tipo de tráfico el problema puede parecer grave. También hay que tener en cuenta que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas. Para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde porque tenemos una ráfaga de datos en la red, se ha ideado el protocolo RSVP, cuya principal función es dividir los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un router. Si bien este protocolo ayudará considerablemente al tráfico multimedia por la red, hay que tener en cuenta que RSVP no garantiza una calidad de servicio como ocurre en redes avanzadas tales como ATM que si proporcionan QoS de forma estándar, pero que por otra parte no han sido mas desarrolladas que las redes IP.

Sin duda uno de los mayores logros es la creación del estándar MGCP (Media Gateway Control protocol), el cual ha sido adoptado por los fabricantes de productos de telefonía IP, especialmente para los servicios de clase5.

A continuación se presenta en la **TABLA N° 2.1** un cuadro resumen de los principales estándares adoptados por las organizaciones internacionales referentes tales como ITU, ETSI/TIPHON, IETF las cuales emplean los principales fabricantes de equipos de comunicaciones para brindar el servicio de telefonía IP.

TABLA N° 2.1 Estándares VoIP.

Organización	Estandar	Descripción
International Telecommunication Union (ITU)	T.120	Conferencia de Tiempo Real (AudioGráfico)
	H.320	Videoconferencia en RDSI
	H.323	Comunicación de video en LAN
	H.324	Comunicaciones de audio y video para baja velocidad de conexión, como dial-up
ETSI/TIPHON	OSP	Open Settlements Protocol, basado en XML con tráfico IP
Internet Engineering Task Force (IETF)	SIP	Session Initiation Protocol, habilita VoIP sobre Gateways IP y punots de los clientes finales.
	RSVP	Resource Reservation Protocol, prioriza tráfico por el uso.
	RTP/AVT	Real Time Protocol, habilita transmisión de audio en tiempo real
	MGCP	Media Gateway Control Protocol, define como diferentes medios controlarán los paquetes de datos.
	LDAP	Lightweight Directory Access Protocol, provee una base de datos universal para redes.

Actualmente existen 2 de estos protocolos para transmitir voz sobre IP que son los más empleados, ambos definen la manera en que dispositivos de este tipo deben establecer comunicación entre sí, además de incluir especificaciones para codecs de audio codificador-decodificador para convertir una señal auditiva a una digitalizada compresada y viceversa. Y son el H323 y el SIP.

H.323 es el estándar creado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que se compone por un protocolo sumamente complejo y extenso, el cual además de incluir la voz sobre IP, ofrece especificaciones para vídeo-conferencias y aplicaciones en tiempo real, entre otras variantes.

Session Initiation Protocol (SIP) fue desarrollado por la IETF (Internet Engineering Task Force) específicamente para telefonía IP, que a su vez toma ventaja de otros protocolos existentes para manejar parte del proceso de conversión, situación que no se aplica en H.323 ya que define sus propios protocolos bases.

CAPITULO III.

ANÁLISIS DE PROVEEDORES DE TELEFONÍA IP. EN EL PERÚ Y EN EL MUNDO COMO CISCO, NORTEL, MITEL.

Dado que el presente informe es elaborado con la información recopilada de algunos de los Fabricantes más conocidos, y disponible al momento, debe ser considerado sólo como referencial de un momento tecnológico ya que estos fabricantes constantemente modifican y superan sus capacidades tecnológicas, sin embargo ello nos sirve para distinguir la variedad de aplicaciones de las soluciones de telefonía IP y tomar conciencia de cuanto pueden variar y servir en la actualidad.

3.1 Análisis de la tecnología, ventajas y desventajas de los productos de telefonía IP de Cisco

Las soluciones de telefonía IP Cisco [1]están diseñadas para darles a los usuarios distintas alternativas en su implantación, desde una migración lenta y controlada en etapas, hasta una migración total dejando atrás casi todos los elementos que lo familiarizaban tecnológicamente con la telefonía convencional.

Cabe mencionar que en Cisco cuenta con la ventaja y mérito de contar con una de las mas grandes plataformas de equipos de red de datos desplegada en el Perú y el mundo; en nuestro país es uno de los principales fabricantes de equipos de datos que brinda servicios tanto a carriers de comunicaciones como también al sector gobierno y privado, dándole una posición ventajosa que le permite complementar sus redes de datos vendidas en años anteriores.

A continuación observamos en la **Fig. 3.1** como los diseños de soluciones CISCO están pensados para una migración paulatina desde la parte superior hasta la parte inferior de la figura donde se cuenta totalmente de elementos de telefonía IP pura.

Para Cisco, se tienen 2 ventajas claves para brindar estas soluciones de telefonía IP Cisco: *costos reducidos a través de redes convergentes y nuevas aplicaciones que conducen a una mayor productividad.*

Se habla de la reducción de costos como primera ventaja de emplear la telefonía IP ya que se reducen los costos de instalación y administración de los teléfonos + las redes de datos, ya que el equipo estandarizado reduce los costos de repuestos, reparaciones y

capacitación, siendo su interfaz grafica de usuario de fácil uso para el usuario; y claro que contando con la plataforma de datos y el conocimiento en equipos Cisco al usuario se le hará más fácil y práctico el continuar el desarrollo de sus redes de voz con la misma marca, ya que espera la misma calidad de sus soluciones de datos.

La segunda ventaja de emplear telefonía IP son sus nuevas aplicaciones, las cuales nos permiten optimizar el uso de recursos logrando una mayor satisfacción del usuario y clientes, y con ello incrementando su productividad.

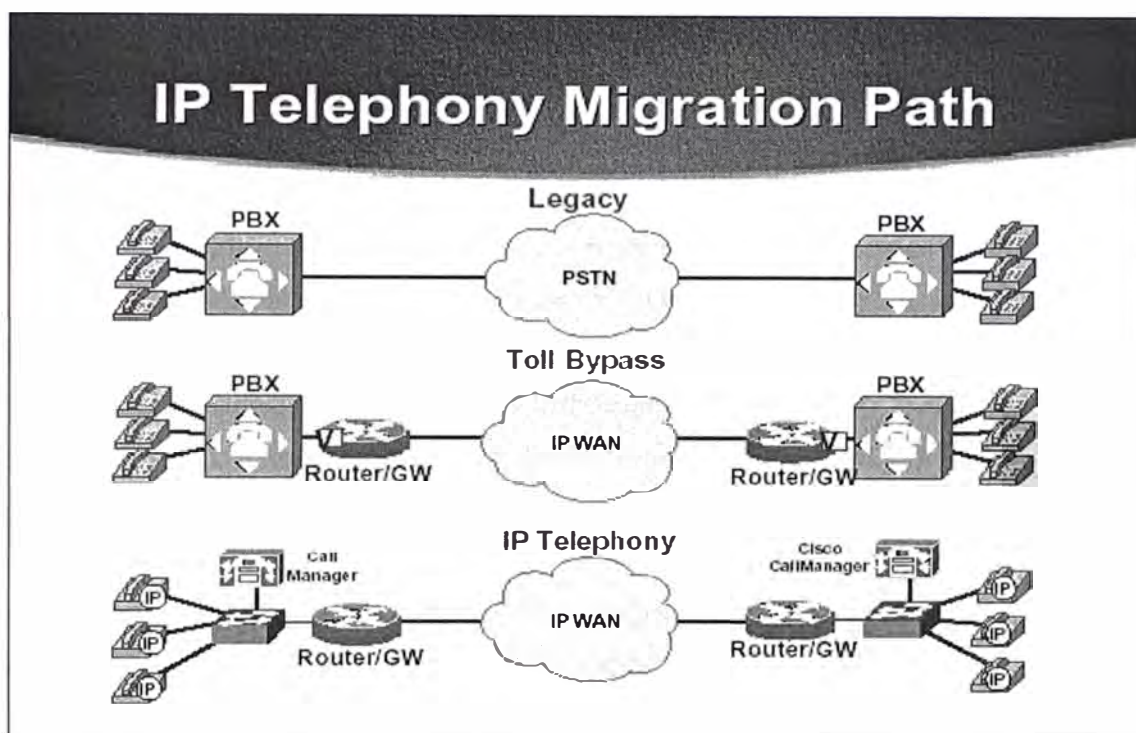


Fig. 3.1 Migración de una red convencional hacia telefonía IP Cisco

Para Cisco, la telefonía IP constituye el eje actual de las comunicaciones IP y esta teniendo un impacto mayor cada día en las decisiones comerciales. Siendo una tecnología de punta en el mercado, Cisco a vendido mas de 2,5 millones de teléfonos IP en el mundo en más de 14 000 clientes. Ya que muchas compañías están convirtiendo sus redes convencionales en redes convergentes para poder emplear la telefonía IP.

Las redes de conmutación de datos maximizan el ancho de banda disponible, lo cual permite enviar datos, video y voz, volviéndolas mas eficientes.

La telefonía IP Cisco separa cada uno de los componentes encontrados antes en una PBX y los instala en equipos distintos, ya sea como servidor dedicado, gateway de voz y switch de red LAN ethernet. Cada uno es una unidad funcional separada y diseñada para satisfacer distintos de tipos de soluciones, de acuerdo a la necesidad del cliente. Con ello obtiene las siguientes ventajas:

- Servidores dedicados.
- Su instalación se realiza en cualquier parte de la red del cliente.
- La reducción final del capital total necesario para crear una red telefónica confiable.
- Se eliminan cargos por las llamadas al enrutarlas a través de la red de datos existente.

En conclusión, la telefonía IP aprovecha la red de datos existente para ayudar a reducir costos y generar ahorros operativos. Y por otro lado esto posibilita el uso de aplicaciones convergentes que conducen a la productividad y a una mejor atención al cliente.

A continuación se citan los puntos clave para un diseño de una plataforma de telefonía IP en Cisco, de cuyas respuestas depende la solución sugerida al usuario de acuerdo a su necesidad y requerimiento y producto Cisco que brinda la solución:

Cantidad de usuarios, contando también con la proyección de crecimiento de usuarios. Es una información vital para contar con el número de licencias necesarias para la instalación de software, en caso se requiera.

Existe una plataforma PBX o es una red nueva? La solución que plantea Cisco es escalable por lo cual se puede emplear parte de la plataforma PBX si esta aun existiese y migrar paulatinamente conforme dichos equipos vayan cayendo en obsolescencia hasta contar con una red de comunicaciones IP nueva.

Para esto la solución en Cisco cuenta con los siguientes equipos principales:

El Gateway de voz o router, que le permite tener un medio de comunicación entre la red de telefonía convencional y los teléfonos IP nuevos, en otras palabras conecta la red con la PSTN.

Los switches de LAN, con funcionalidades de calidad de servicio que permitan distinguir la voz y datos para conmutarlos de manera eficiente, manteniendo su claridad y alta calidad, llegando inclusive a brindarle energía a los dispositivos terminales.

Call Manager, es el software que permite administrar las llamadas centralizadas, actúa como núcleo centralizado de la red, establece llamadas, convierte números, etc.

Teléfonos IP, son los que emplean los usuarios en sus escritorios para comunicarse, los cuales convierten la data en voz y viceversa, contando con funciones adicionales tales como acceso a directorio telefónico, conferencias y acceso a información basado en web.

¿Qué aplicaciones se necesitan sobre el teléfono? conferencia, pantalla LCD, PoE, puerto de switch integrado en el teléfono para conexión de una PC, servicios de aplicaciones como directorio telefónico, etc.

¿Es una solución LAN o WAN, de cuantas sucursales? Ya que el tráfico de voz puede enrutarse hacia otras sucursales de la red existente. En caso de contar con sucursales

estas no deberán perder sus condiciones de seguridad por permitir el paso de las comunicaciones de voz, por lo cual ambos deberán unificarse para proporcionar redes de voz y datos completos.

¿Se habilitará el acceso remoto a la red de comunicaciones IP, para cuantos? Esto permite aumentar la productividad de los usuarios y ahorros en los costos de las llamadas de larga distancia basándose en teléfonos IP o sus aplicaciones montadas sobre PC para poder ingresar a la red corporativa de manera rápida y segura.

¿Cuenta con red WAN privada, cuantos usuarios tiene en cada sucursal?,

Esto le permite recomendar el tipo de interfaz requerida para garantizar que las comunicaciones lleguen con la calidad necesaria de un extremo a otro.

Algunas ventajas de las aplicaciones de Telefonía IP Cisco son:

- Unity, que proporciona capacidad de administrar mensajes de voz, email, fax desde una única herramienta.
- Sistema interactivo de respuesta de voz (IVR), permite a quienes llaman obtener bases de datos a través del teléfono u otra información de respuesta automática.
- IPCC Express de cisco, envía las llamadas entrantes a través de su compañía, por ejemplo permite el envío de eficaz de las llamadas recibidas de sus clientes en aplicaciones de centros de atención telefónica.
- Asistente personal de Cisco, permite a cada usuario decidir cuando, donde, como y quien desea que se comuniquen con él. Es decir le permite configurar reglas sobre como se manejará cada llamada.
- Conexión de conferencias, permite participación telefónica en toda la organización independientemente de su ubicación física, mejora la productividad y reduce los costos de viaje.
- Servicios de productividad de cisco, permite personalizar la pantalla de los teléfonos IP para aplicaciones como verificación de agenda, correo electrónico, directorio telefónico u otros datos basados en Internet.

Estos esquemas aplican a cada una de las necesidades de los usuarios, siendo mayormente escalable entre cada uno de estos esquemas. Este proceso de migración que propone Cisco le permite al fabricante dar una mayor flexibilidad sobre su avance para clientes que por motivos planificación, económicos, o tecnológicos decidan hacerlo en cada una de estas etapas, viéndose el punto intermedio fundamental para este producto la incursión de los Gateways de voz comúnmente ubicados como routers quienes concentran la mayor cantidad de protocolos de enrutamiento y cuyas funciones de distribución permiten direccionar y priorizar con la calidad suficiente y necesaria el tráfico de la telefonía convencional hacia una red WAN. En el último esquema

desaparecen las centrales telefónicas convencionales y dan paso a la red LAN del usuario ubicada comúnmente en switches y contando con la asistencia del Call manager o administrador de llamadas el cual funciona como un servidor de base de datos que acumula la inteligencia de las funciones que son necesarias para el directorio telefónico, en algunos casos se le puede encontrar inclusive en el mismo router, claro que no con todas las prestaciones que involucra el contar con un call manager independiente, generalmente solo se emplea así en los nodos remotos de las redes corporativas ya que para redes mas grandes se suele contar con un Call manager principal en el headquarter de la compañía.

La multiplicidad de los productos Cisco para cada uno de estos procesos de migración se refleja en la **Fig. 3.2** siguiente:

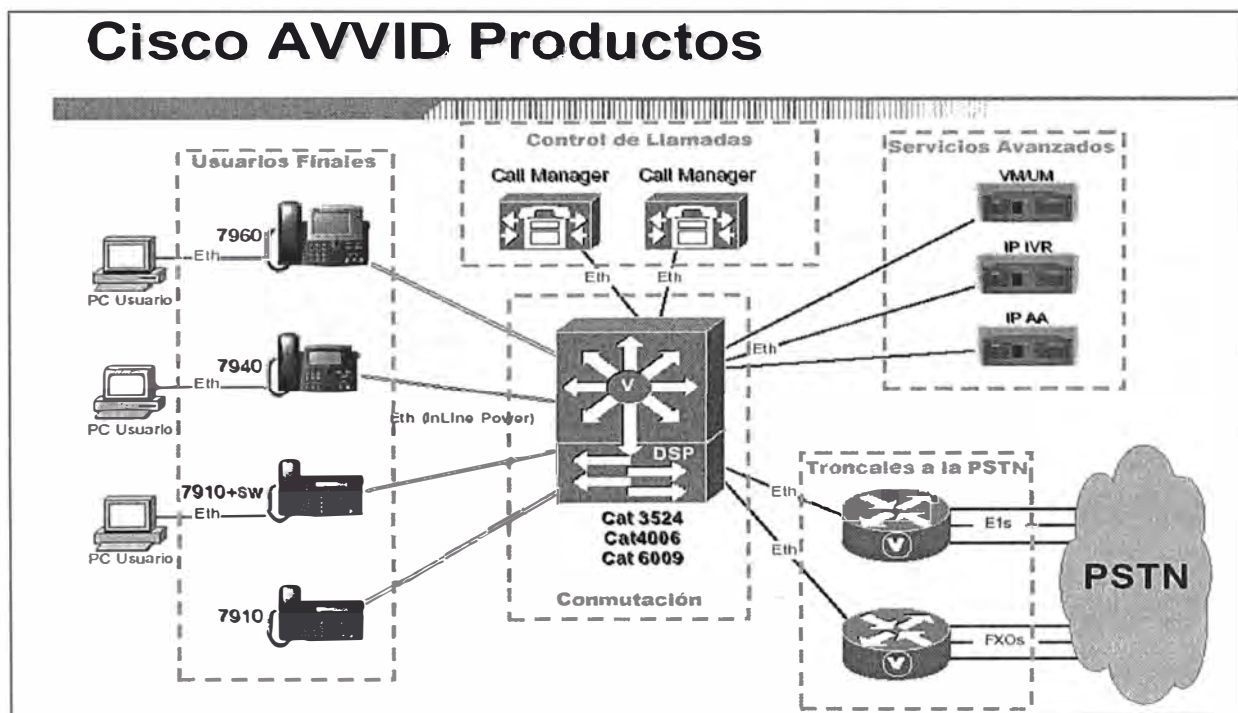


Fig. 3.2 Productos de Convergencia Cisco

La arquitectura CISCO soporta además los tipos de conectividad física mostrados en la **Fig 3.3**, que considera los 3 tipos principales.

Podría considerarse una desventaja el desarrollo que realiza sobre su plataforma de datos en lugar de provenir de una plataforma de voz pura, con lo cual lleva en el término de migración al desuso de las centrales telefónicas tradicionales que los clientes tienen

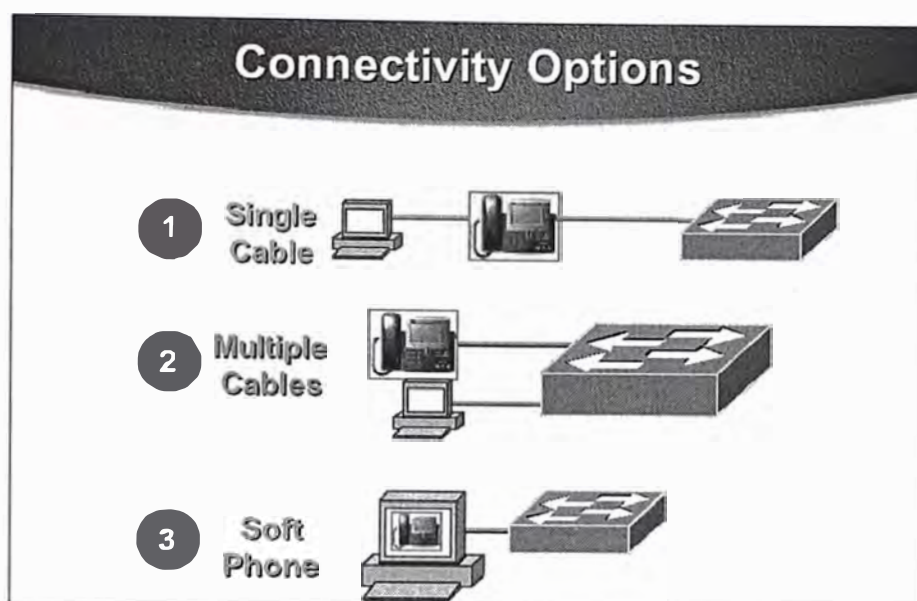


Fig. 3.3 Opciones de conectividad de ToIP Cisco

actualmente, además de posibles incompatibilidades que entre productos de distintos fabricantes pueden ocurrir pese a que, supuestamente, en su mayoría se rigen a estándares tecnológicos comunes, sin embargo ello no siempre garantiza estas comunicaciones y en la práctica se encuentran problemas al comunicar algunos equipos de distintos fabricantes.

3.2 Análisis de la tecnología, ventajas y desventajas de los productos de telefonía IP de Nortel

Un factor importante entre las ventajas de trabajar con redes de telefonía Nortel [2] es sin duda el reutilizar la gama de equipos de telefonía desplegados y que pueden ser actualizados en varios casos para poder soportar las soluciones de Telefonía IP, ya que hace fácil la implementación al evolucionar la infraestructura con la que se contaba anteriormente hacia nuevas tecnologías y soluciones, siendo mucho más sencilla en términos de costos, de tiempo y de administración.

Es por ello común escuchar entre los comentarios de quienes decidieron por emplear tecnología de telefonía IP de Nortel Networks el hecho de que sus empresas se beneficiaron de las soluciones tecnológicas de punta y vanguardistas que les permite utilizar la infraestructura que existía antes e implementar nuevas tecnologías y aplicaciones sobre la base instalada lo que provoca un ahorro significativo y facilita el desarrollo del proyecto en general.

Es por ello que Nortel IP Central ofrece, en un único punto, valiosas herramientas de casos de negocio, análisis independientes y un sólido liderazgo acerca de la Telefonía IP. A decir de Nortel, es el único fabricante que dispone de estrategias tanto para la

evolución de redes como para redes nuevas y aplicaciones de Telefonía IP. Cuenta con más de 15 millones de clientes de voz en Europa que disfrutan de un Coste Total de Propiedad de hasta un 50% inferior al de las ofertas de su competencia.

Las ventajas de emplear entonces la telefonía IP Nortel se basan en:

- Una red simplificada con un mismo medio de transmisión para la data y la voz.
- Se optimiza el uso de la red de manera uniforme.
- Uso de nueva tecnología sin tener que colocar totalmente nuevos equipos y con protocolos familiares.
- Reducir costos relacionados a las conexiones de las telcos.
- Una clara ruta de migración hacia futuros upgrades.

Dado que las redes Nortel ofrecen todos los valores y beneficios asociados con el concepto: "red convergente, un mundo de oportunidades" su visión es incrementar la agilidad de la empresa brindando en cualquier lugar y en cualquier tiempo acceso a los empleados a la información y servicios. El resultado es un negocio más competitivo y empleados más productivos, aun si ellos estuviesen localizados en una oficina, en casa o en el campo. Es así que un caso de éxito de esta implantación con solución completa Nortel IP fue desarrollada en la compañía norteamericana PPL (Pennsylvania Power & Light Co.) que es una de las principales corporaciones que brindan energía en los Estados Unidos, Inglaterra y Latinoamérica, siendo una de las principales generadoras de energía en los Estados Unidos. En resumen de esta experiencia la clave del éxito que permitió que PPL un ambiente de trabajo más flexible para sus empleados fueron el desarrollo de las siguientes aplicaciones:

Integrated Personal Call Director, que ofrece un servicio inteligente, flexible y personal de "encuéntreme en un número" el cual ofrecía un ruteo de las llamadas de manera tal de dirigir las hacia el dispositivo de telefonía que el usuario elegía.

Internet Telephones, reunieron los diversos requerimientos de los usuarios sobre un acceso robusto y acceso a aplicaciones mientras dinamizan su administración de red y costes del mismo.

Virtual Office, maximiza la productividad de los empleados permitiendo a los usuarios logearse en cualquier teléfono IP de la red mediante un acceso virtual con las características de su propio perfil de su teléfono de escritorio.

CallPilot Unified Messaging, aumenta la productividad permitiendo que los usuarios se encuentren todo el tiempo conectados con servicios centralizados de voz, fax, y mensajería de email virtualmente desde cualquier lugar.

Contivity Secure Gateways, brinda servicios de ruteo dinámico, status del firewall, encriptación, autenticación, y administración de políticas y uso de ancho de banda para comunicaciones seguras.

Nortel propone una inversión a medida de acuerdo a la capacidad de comunicaciones del negocio que permite un análisis por segmento de aplicación de las principales plataformas de Nortel contándose inclusive con opciones sobre las centrales tradicionales: Meridian o BCM.

En resumen 4 razones principales para elegir la tecnología de telefonía IP Nortel:

1. Tecnología de avanzada y aplicaciones multimedia, para mejorar la operación del negocio, usando protocolos tales como SIP Nortel para soportar la mayor cantidad de aplicaciones sobre telefonía IP y multimedia.
2. Servicios de ubicación, manténganse siempre disponible empleando las funcionalidades de la telefonía IP combinadas con software clientes para instalación en PCs Pods y otros tales como el Nortel Mobile Voice Client 2050, que le permitirá usar los mismos beneficios de la telefonía IP en la laptop y haciéndolo casi como un plug and play.
3. Disponibilidad, el negocio puede continuar mediante el uso de un centro de respaldo backup que siempre este en hot standby para ingresar a trabajar con la misma información del principal cuando sea necesario.
4. Oportunidad, tu puedes crecer cuando estés listo.

3.3 Análisis de la tecnología, ventajas y desventajas de los productos de telefonía IP de Mitel

La Telefonía IP de Mitel [3]muestras soluciones y ventajas del servicio convencional denominados que emplean el protocolo DHCP para establecer dinámicamente conectividad con un dispositivo gestor de llamadas denominado "Controlador", el cual identifica al Teléfono IP por su dirección física (MAC) y la asocia a un número identificador (ID).

Uno de los conceptos mas poderosos y usados en la telefonía IP: SIP permite comunicaciones del tipo peer-to-peer, y SIP soporta call set-up, call control & call tear down.

Las sesiones basadas en SIP inician al conectarse con otro lugar y termina cuando finaliza la llamada. Un SIP server (tal como un Mitel Networks 3050 Integrated Communications Platform) y cliente (tal como un Mitel Networks 5055 SIP phone) tienen completo control sobre la comunicación (voz, video, conferencia, mensajería instantánea, etc.). Esto lo diferencia de los modelos tradicionales de control dentro de la tradicional red

conmutada, donde los componentes y servicios son controlados por un elemento central. Esta transmisión maximiza la flexibilidad para el negocio y sus usuarios.

El portafolio de equipos y tecnología de Mitel se basa en las aplicaciones y desarrollos del protocolo SIP, dada su flexibilidad antes comentada y su versatilidad para soportar aplicaciones tecnológicas novedosas y amplias en su contexto y duración. Tal es así que fueron los primeros en introducir al mercado teléfonos ip desktop basados en SIP, como el modelo mostrado en la **Fig. 3.4** siguiente.

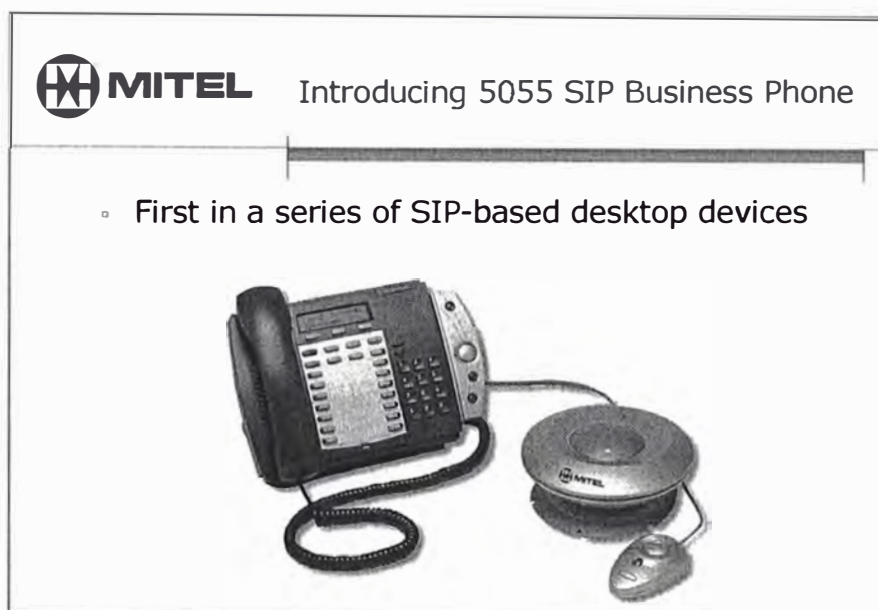


Fig. 3.4 Primer teléfono ip desktop basado en SIP

Así es como Mitel soporta todas las aplicaciones y tecnologías brindadas sobre telefonía IP, lo cual incluye su portafolio mostrado en la **Fig. 3.5** en donde se resume la versatilidad de sus productos y practicidad para su uso para el beneficio de sus usuarios en todos los ámbitos de acción de los mismos.

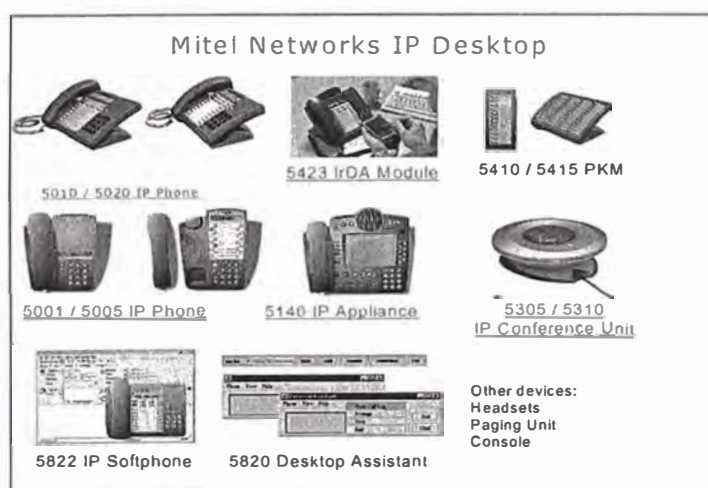


Fig. 3.5 Portafolio básico de Mitel

3.4 Comparación entre tecnologías

Al realizar la comparación entre estas 3 tecnologías podemos observar que típicamente Cisco se caracteriza por poseer un amplio prestigio y desarrollo en las redes de datos, de manera que pasar a una red de telefonía IP le resulta fácil disponiendo la inteligencia de la red en varios equipos de la plataforma que componen sus soluciones a medida.

En cambio Nortel refuerza su posición con su conocimiento del manejo de las comunicaciones de voz tradicionales y digitales, siendo el paso a IP muchas veces ya previstos pudiendo recuperar la inversión realizada en las centrales convencionales y escalando a soluciones mas desarrolladas en cuanto su modelo de soporte.

Por su lado Mitel cuenta con un desarrollo algo menos comercial que sus pares pero sumando esfuerzos desde las múltiples funcionalidades con las que cuentan sus soluciones, sin duda su ingreso al mercado peruano a sido mas duro que el de Cisco o Nortel quienes suman tecnología, equipos, componentes a sus soluciones ya implantadas sea por data o voz en nuestro mercado. No por ello menos importante y con buenas prestaciones para el mercado peruano.

Seguramente cuando cada cliente piensa en que solución le puede adecuar mejor a su necesidad, debe pensar en los factores mencionados por los fabricantes y en adición a ello su situación real y proyección futura. En la mayoría de casos, siempre que las experiencias hayan sido buenas como lo son normalmente con Cisco o Nortel tomaran la decisión por continuar con la marca que hasta el momento los atendió satisfactoriamente y que técnicamente le garantice por lo menos los mismos servicios más un valor agregado a los servicios que tenía con la telefonía convencional.

CAPÍTULO IV:

ASPECTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PROYECTOS CON TELEFONÍA IP

En el marco de los proyectos implantados de Telefonía IP en el Perú se han dado proyectos ampliamente exitosos dentro de la novedad que la implantación representa en el país y dentro de la cobertura de alcances que su implantación han requerido.

Son varios los organismos del estado y empresas privadas las que han visto por conveniente migrar en distintas formas sus comunicaciones de voz de la forma convencional hacia una solución de telefonía IP, siendo en la mayor cantidad de casos aplicaciones locales dentro de sus ambientes de LAN y otras menos quienes han incursionado en las transmisiones de la voz a través de la Internet, incursionando inclusive sobre medios de transmisión poco comunes tales como ATM o satelital.

¿Que particularidades contienen las operaciones de telefonía IP, sobre la telefonía tradicional?, bueno, tienen varias similitudes y algunas diferencias, entre ellas podemos listar:

- Para las grandes y medianas empresas, la telefonía IP al igual que la telefonía tradicional requiere de un personal especializado en la operación de las plataformas de voz, o en caso contrario requerirán contar con un servicio contratado de post-venta de algún proveedor de tecnología. Ello depende del objeto del negocio de cada empresa, por ejemplo en nuestro país, en varias entidades del estado se requiere garantizar la continuidad de las comunicaciones de voz principalmente, dichas responsabilidades suelen estar delegadas de manera jerárquica e interna, en su mayoría, delegadas a las gerencias de Informática o Comunicaciones; entre tanto, en el caso de las empresas privadas varias de ellas están adoptando con mayor frecuencia la modalidad de outsourcing de servicios de comunicaciones, dejando este ámbito de operatividad a los proveedores de servicios de comunicaciones especializados, quienes por su ámbito de acción cuentan con el personal capacitado y apoyo de los fabricantes de los productos de telefonía para poder brindar un alto nivel de confiabilidad sobre las operaciones ofertadas y soportadas hacia sus clientes. Para las empresas privadas de tecnología que ofertan estos servicios de comunicaciones, esta operación se sumerge dentro del accionar normal de sus

procedimientos adoptados, en su mayoría, de las sedes principales o países origen de sus compañías.

- Para las pequeñas empresas, el contar con un personal especializado puede resultar innecesario dependiendo de la necesidad y criticidad de estos servicios de comunicaciones, por lo que en su mayoría se limitan a contratar el servicio de voz convencional y/o adquirir una central telefónica convencional generalmente. En su gran mayoría, no han sido foco de mercado de los concesionarios de servicios de voz en nuestro país, y por ahora no es foco de mercado de las empresas concesionarias de los servicios de voz. La razón principal es la de sus costos, ya que mientras no este desarrollado una política de transmisión de voz por IP en la WAN y definida claramente, este sector de mercado no se verá beneficiado de dichas prestaciones.
- La operación de la telefonía convencional tiene un alto costo, ya que requiere que personal experto supervise y de mantenimiento a las principales centrales o URAs (Unidad Remota de Acceso) en el caso del principal operador de telefonía convencional en nuestro país (Telefónica del Perú), así también el proceso de ampliación y renovación se ha visto detenido ante la posibilidad del crecimiento de medios de comunicación de menores costos de transmisión tales como las plataformas de datos de transmisión de protocolos como IP v4 que hoy en día es el más difundido, y el cual se espera perfeccione para soportar las comunicaciones de voz y otras aplicaciones de valor agregado.
- La operación y mantenimiento de las actuales plataformas de telefonía IP, se basan en el cuidado de los equipos de transmisión de datos sobre todo en la LAN, ya que es responsabilidad de los actuales ISP (Internet Service Provider) el brindar la conexión permanente en la WAN. Para el mantenimiento y operación de la LAN de las empresas y organismos estatales, se tiene en cuidado de los siguientes aspectos comunes entre la telefonía convencional y la telefonía IP, y cuyo requerimiento se acrecienta con la telefonía IP ya que la solución se conforma de diversos equipos a diferencia de la central telefónica convencional que solo requería el cuidado principal de un único equipo, estas son:
 - Condiciones adecuadas de hermetización, que contienen el mantener bajos los niveles de polvo, que están referidas a las condiciones que se mantienen en los cuartos de comunicaciones que albergan generalmente los equipos de comunicaciones de la LAN de los usuarios, esta condición sigue la mayor parte del tiempo las exigencias requeridas por los fabricantes de equipos de comunicaciones y son la base (o deben serlo) del diseño y dimensionamiento de los cuartos de comunicaciones.

- Parte complementaria a la tarea de hermetización, pero muy importante es el dimensionamiento, ubicación y mantenimiento de los equipos de aire acondicionado, ya que los cuartos de comunicación requieren de temperaturas por debajo de la temperatura promedio del ambiente y, sobre todo, garantizando el funcionamiento de los equipos de comunicaciones de los usuarios. Estas condiciones de ventilación apropiadas se logra generalmente con adecuados equipos de aire acondicionados, la correcta disposición y ubicación de los gabinetes o racks que contienen los equipos de comunicaciones; en esta etapa se busca no generar zonas de desequilibrio térmico, como por ejemplo zonas de aire caliente, que se pueden producir por una mala disposición de todos estos elementos, pese a que el equipo de aire acondicionado pueda estar bien diseñado para las dimensiones del cuarto de comunicación, su ubicación y correcto proceso de instalación son fundamentales para garantizar una continua y segura operación del sistema ya que por ejemplo en caso de que este equipo sea instalado de cualquier manera en el cuarto de comunicaciones podría provocar zonas de poca circulación de aire, lo cual generaría en un calor cercanos a los equipos de telecomunicaciones con lo cual generarían un riesgo potencial para las instalaciones de los clientes.
- El cuidado de los sistemas de protección eléctrica es vital para la conservación de los equipos de telecomunicaciones, muchas veces oímos hablar de problemas en la alimentación eléctrica de las centrales telefónicas o de inducciones que puedan estar generando efectos no deseados de eco y ruido sobre las comunicaciones de los usuarios de los servicios de voz. Por ello es parte fundamental del cuidado de los equipos de telecomunicaciones: primero, la correcta alimentación eléctrica y con ello diseño del cable eléctrico que alimenta a la central telefónica y sus periféricos, segundo, el mantener un adecuado nivel de resistividad en los sistemas de puesta a tierra, este tema de mayor controversia ha sido discutido ampliamente por los fabricantes y usuarios de los mejores sistemas de puesta a tierra los cuales necesitan de un mantenimiento por lo menos anual con el objetivo de brindar unas condiciones aceptables de trabajo de acuerdo a la sensibilidad de los equipos de telecomunicaciones los cuales en su mayoría requieren de ohmiajes que oscilan alrededor de los 5 y hasta los 3 ohmios, tercero, verificar la calidad del sistema de energía eléctrica una vez implantada la solución para verificar que no quede ninguna conexión cruzada o mala disposición del diseño de los

sistemas de aterramiento y protección propuestos, ya que sin ello podría creerse al implantar el proyecto que, equivocadamente, los sistemas estén operando normalmente y que siempre lo seguirán haciendo, pese a que pueden haber diferencias de tensión o corrientes de fuga que con el paso del tiempo o ante una sobrecarga puedan generar problemas en los equipos de comunicaciones, llegando inclusive a quemar algunas de sus componentes como las fuentes de alimentación internas o tarjetas de las centrales telefónicas.

- o Otro punto importante es el orden del cableado de data y voz para una adecuada administración de los mismos; en este punto actualmente lo ampliamente recomendado y adoptado es el uso del cableado estructurado como base para garantizar la continua operatividad de las comunicaciones. Estos cableados de data y voz deben estar claramente identificados en los cuartos de comunicaciones, de tal manera que ante cualquier eventualidad pueda detectarse rápidamente el área de acción de un cambio o modificación requerida para algún punto de falla de la solución de telecomunicaciones.

Luego de presentadas brevemente las condiciones generales de uso y mantenimiento de los cuartos de telecomunicaciones que suelen albergar a los equipos de la solución de telefonía IP, debe mencionarse que existe una diferencia entre el alcance de una solución respecto a la otra, en el sentido de que es más caro mantener una plataforma local de una central IP, pues requiere de mayor cuidado que la de una simple/compleja central telefónica convencional reflejado en el solo hecho de que se cuentan con una mayor cantidad de equipos que concentrarán varios de los servicios de conmutación de datos y conversión a voz, y a la PSTN de ser el caso para que puedan interoperar de manera adecuada y continua ya que cada uno de ellos se convierte en un punto de riesgo de falla de las comunicaciones, por lo cual esquemas de redundancia locales son muchas veces los más recomendados inclusive dentro de las comunicaciones locales ya que ante la falla de un puerto o equipo de comunicaciones el objetivo de los gerentes de informática y comunicaciones es garantizar una pronta respuesta de manera de no perjudicar a los usuarios.

4.1 Instalación de proyectos de telefonía IP en el Perú

En el Perú se han venido implantando en los 3 últimos años con éxito, una gran cantidad de proyectos de Telefonía IP, entre ellos podemos rescatar los proyectos llevados a cabo en sedes como la Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT),

Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC), Corporación Lindley, Universidad Federico Villareal, etc.

Todas estas experiencias tienen algunas similitudes y varias diferencias en sus aplicaciones y requerimientos de cobertura técnica ya que, como se observa, la telefonía IP en el Perú está avanzando de manera vertiginosa y se espera en el año 2006 superar las cantidades de migraciones hacia la telefonía IP sostenidas en años anteriores y las ampliaciones de varias de estas plataformas. A continuación presentaremos brevemente algunas experiencias de las migraciones de telefonía IP en el Perú.

Lima, Perú, 6 de julio de 2004.- Solución de Telefonía IP en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Una de las más prestigiosas universidades del país, en alianza con Cisco Systems (fabricante de equipos de comunicaciones, entre ellos de ToIP) e IBM (Integrador de soluciones), dio en esa fecha un paso importante hacia la modernización de sus procesos de gestión en comunicaciones al implementar la más importante solución de Comunicaciones IP en el Perú hasta ese momento, la cual contó con la instalación de 1,500 teléfonos IP, iniciativa que colocó a dicha casa de estudios en la vanguardia de soluciones de ToIP como la primera universidad del país que cuenta con una solución de esta magnitud.

Con una demanda de 1500 usuarios dedicados a labores administrativas y de docencia, tanto dentro como fuera del campus universitario y con una proyección de contar con los más locales principales interconectados, la Pontificia Universidad Católica del Perú toma la decisión de optimizar sus comunicaciones eligiendo a Cisco Systems como proveedor y a IBM del Perú como integrador de la solución.

Las soluciones de comunicaciones IP no sólo mejoran las comunicaciones sino también la eficacia, pues están creadas sobre una base abierta con inteligencia incorporada y para la Universidad Católica ha resultado en una optimización al contar con un único sistema de cableado para datos y voz, y a la centralización de las comunicaciones, lo que eliminará duplicidad de funciones que ocasionaban las múltiples minicentrales instaladas en las distintas dependencias de la institución educativa.

Por otro lado, en términos de eficiencia y productividad, los usuarios de la nueva Telefonía IP gozan ahora de aplicaciones que garantizan una experiencia de las comunicaciones más sofisticada y moderna, al mismo tiempo que les ofrece acceso oportuno a información y recursos que les permite aumentar su productividad.

El desarrollo del proyecto:

Luego de una etapa inicial, en la cual se hizo el planeamiento del proyecto con el objetivo de definir y programar los pasos a seguir en la instalación del nuevo equipamiento, se empezó con el repotenciamiento de la infraestructura de datos existentes y la protección

eléctrica de los gabinetes de cableado con equipos estabilizadores de tensión (UPS). De esta manera se logró asegurar que la plataforma sobre la cual corriera la solución de telefonía IP sea la más adecuada y segura.

En la segunda etapa del proyecto se implementó la solución en sí, retirándose las centrales antiguas. Dada la magnitud de la solución y el número de personas que tendrían acceso al nuevo sistema de telefonía, el proyecto consideró también la capacitación de los usuarios, operadores, soporte técnico y administradores.

Asimismo, y para asegurar el éxito de esta implementación, Cisco Systems e IBM convocaron a diferentes especialistas de Latinoamérica para que participen y apoyen al equipo local en los procesos de planeamiento, configuración y afinamiento del proyecto.

Lima, Perú, 14 de Enero de 2004. VoIP permitirá a Banco de Crédito ahorros en telefonía en Perú.- Con el fin de brindar un mejor servicio a más de un millón doscientos mil clientes en ese momento, el Banco de Crédito del Perú (BCP), banco líder del Perú, realizó exitosa renovación tecnológica de los equipos de comunicaciones de sus agencias, basada en tecnología Cisco, logrando reducir los costos del servicio banca por teléfono y continuar con el crecimiento de la gama de productos y servicios dirigidos a sus clientes.

“El objetivo del cambio tecnológico se basó en la necesidad de elevar la calidad del servicio hacia el cliente en forma permanente, eficiente y rápida que permita brindar respuestas rápidas a sus necesidades. Asimismo, este proyecto ha permitido al Banco de Crédito BCP reducir los gastos de telefonía mensual de modo considerable y renovar la tecnología de ruteadores”, manifestó Sergio Untiveros, jefe del departamento de ingeniería de redes y comunicaciones.

La solución de voz y telefonía IP integrada por Adexus (Integrador de soluciones) y soportada por equipos Cisco permite que las agencias puedan realizar llamadas entre ellas, incluso a nivel nacional, sin que ello represente gastos telefónicos adicionales. De esta forma el proyecto permite no sólo un importante ahorro de costos sino también un aumento de productividad.

Por su parte, Enrique García, gerente de servicios al cliente de Adexus señaló que “la tendencia en telecomunicaciones se enfoca a redes convergentes. Tradicionalmente las compañías tenían una infraestructura de red de datos y una red telefónica por separado, lo que ocasionaba costos mayores, pues son dos equipos técnicos y humanos distintos. Hoy en día, se busca reducir los costos e incrementar la eficiencia a través de redes convergentes, es decir que sobre la misma infraestructura se transmita voz, datos y video y en ese sentido la telefonía y voz sobre IP se convierten en excelentes herramientas”.

Es así que gracias a estas tecnologías, se logró que las consultas telefónicas realizadas desde los módulos de Banca por Teléfono ubicados en las agencias del BCP a nivel nacional, se transmitan por la red de datos del banco, evitando el uso de la red telefónica. Hasta ese momento el proyecto se había efectuado en 131 agencias y se completaría la implantación de esta tecnología en las 220 agencias del Banco.

El Banco de Crédito BCP, uno de las entidades financieras líderes a nivel nacional, cuenta con la más completa red de cajeros automáticos (supera los 420) y 220 agencias a nivel nacional, mantiene un claro enfoque de servicio al cliente y explota los beneficios que ofrecen la telefonía y voz sobre IP para ofrecer mayor rapidez y facilidad a sus clientes con el servicio Banca por Teléfono en las agencias a nivel nacional a través de una mejor plataforma de comunicaciones que transmita gran cantidad de voz, datos y video en forma más rápida a un bajo costo.

Lima, Perú, Octubre de 2004. Telefonía IP en Telefónica Empresas Perú S.A.A.- Telefónica Empresas Perú líder en tecnología de información empresarial, renueva su plataforma de comunicaciones al migrar a una solución de Telefonía IP basada en tecnología Cisco. Esta solución le permite ofrecer una mejor calidad de atención a sus clientes y generar mayor valor agregado a sus servicios, favoreciendo el incremento de su productividad, al mismo tiempo que reduce los costos dentro de la organización.

Telefónica Empresas Perú eligió a Cisco Systems, porque le puede brindar una solución robusta y confiable de comunicaciones IP con la capacidad de integrar las necesidades de voz y datos que la empresa requería. Se buscaba aumentar la calidad y velocidad de atención a los clientes de Telefónica Empresas Perú y a la vez que permitiera reducir los costos totales de operación.

Con una inversión estimada de US\$450,000, el proyecto comprende la instalación de un total de 150 teléfonos IP y más de 450 teléfonos convencionales. Su implementación se basó en equipos de última generación como Cisco Call manager V3.3 (Solución de servidores redundantes), Cisco IP Phones (modelos 7960, 7940 y 7905), Cisco IP Phone Productivity Services, Cisco IP Softphone, Cisco Unity V4.0 (Unified Communications), Cisco IP Interactive Voice Response E1 y FXO, Catalyst 3550 – 24 Power in – line.

4.2 Mantenimiento de proyectos de telefonía IP y sus aplicaciones

Los proyectos de telefonía IP en el Perú han sido generados principalmente en el ámbito de la LAN de los clientes y con ellos relaciones contractuales condiciones de mantenimiento.

Las condiciones de mantenimiento de los equipos de la solución de telefonía IP han sido tomados por los vendedores de los equipos electrónicos por plazos de 1 a 5 años

regularmente, en los cuales los compromisos principales se encuentran en el desarrollo del mantenimiento preventivo, correctivo, gestión de inventario, provisión de repuestos, etc.

Se denomina mantenimiento preventivo a las labores programadas por el vendedor para verificar el correcto funcionamiento de los equipos, así como la verificación de las condiciones de operatividad del ambiente donde estos equipos brindan servicios. Algunas de las tareas que cubren los mantenimientos preventivos son:

- Generalmente se realizan pruebas de verificación del estado de la energía eléctrica que alimenta a los equipos electrónicos, los cuales en su mayoría son realizados en horarios de disponibilidad de cortes e inclusive apagado de equipos. Dado que es muy común que pasado un año desde el proceso de instalación de la solución, las condiciones de energía eléctrica hayan cambiado en los data centers y cuartos de equipos, debido a la llegada de nuevos equipos los cuales pueden reflejar un mayor consumo de energía en el cableado eléctrico del permitido para una óptima operación, o de malas conexiones que pueden reflejar sus primeras fallas inmediatamente después de la instalación o inclusive mucho tiempo después ya que dicho tipo de errores pueden ser no perceptibles al momento de la instalación.
- Verificación del sistema de puesta a tierra, esta prueba es crucial en el tema de la telefonía dado que corrientes de fuga ocasionales pueden alterar y dañar los equipos de las soluciones de telefonía IP, que en su mayoría requieren encontrarse en condiciones menos hostiles que sus contrapartes de telefonía convencional.
- Verificación de las bases de datos de la solución de telefonía IP, ya que debido a las salidas y/o cambios de personal puedan haber quedado espacios sin usar en las memorias de los servidores que administran las bases de datos de los usuarios del directorio de telefonía IP, lo cual permite en el futuro realizar la operación de la red en forma más ordenada.
- Limpieza de equipos, tanto interna como externa, esta tarea es muy delicada por las componentes electrónicas de los equipos comprometidos, y requiere del cuidado extremo del personal que lo ejecuta, pues en cualquier momento podría producirse un efecto negativo de estática o golpe que pueda dañar permanentemente a las partes de los equipos electrónicos.
- Ordenamiento e identificación de conexiones, muchas veces con la operación del día a día varios puertos de los equipos de electrónica que conforman la solución de telefonía IP quedan sin identificar por diversos motivos tales como, deterioro de las etiquetas iniciales, mala identificación inicial, identificación temporal, excesiva rapidez

en la habilitación del servicio que puede dar un mal ordenamiento de cables tanto en switches, como paneles de los equipos de telefonía IP.

- Recuperación de logs de estatus de los equipos, que posee información del equipo con la cual se puede analizar su comportamiento desde la fecha de instalación o mantenimiento anterior, hasta la fecha actual del mantenimiento, ello con el objetivo de identificar problemas que puedan haber estado ocurriendo de manera consecutiva o esporádica y que pudieran tener consecuencias funestas para la operatividad de la red.
- Realizar Upgrades de sistemas operativos o licencias para la mejora del servicio de la solución de telefonía IP en cada uno de sus componentes que así lo permitan o requieran, de acuerdo a los avances en el desarrollo de software de los fabricantes de equipos.

4.3 Soporte de las soluciones de telefonía IP

Parte importante para el soporte de las soluciones de telefonía IP es la elaboración de procedimientos que garanticen las condiciones y calidad del servicio contratado o esperado por parte de las empresas dedicadas a brindar estos servicios, dentro de las actividades que se requieren la primera es designar a las personas con responsabilidad suficiente, que serán autorizadas para servir como coordinadores de la actividad de gestión de red personalizada y de control de cambios y reparaciones.

Generalmente los proveedores de servicios no permiten efectuar reparación de los equipos objeto de la propuesta por el mismo cliente o a través de personal ajeno al proveedor.

La accesibilidad del personal a los equipos o instalaciones durante el período del servicio es vital para realizar los trabajos de mantenimiento y reparaciones necesarios.

Proporcionar suficiente espacio de trabajo y medios, tales como mesas, sillas y tomas eléctricas, para uso del personal del proveedor de servicio de soporte.

Mantener las condiciones de operación (energía, temperatura, humedad, etc.) de los equipos dentro de los rangos especificados por el fabricante, este es un punto fundamental para poder aplicar los cambios de partes y equipos ya que ellos no se hacen responsables del ambiente en el cual fue instalado el equipo y de sus condiciones de operación, punto fundamental que todo cliente debe revisar periódicamente.

Proveer de los elementos necesarios y línea de conexión en caso se requiera para que el proveedor pueda realizar remotamente pruebas de diagnóstico, resolución de incidencias y actualización de software, previa autorización del cliente.

El acuerdo de confidencialidad es vital para el manejo de un contrato de soporte, ya que se tiene el acceso de personal frecuentemente temporal a toda la información suministrada por el cliente dejándolo vulnerable sobre el contenido de la misma.

Se recomienda que para un adecuado mantenimiento y soporte del centro de computo del cliente que garantice el buen funcionamiento y operación de los equipos, se cuente por lo menos con las siguientes características:

Área de la Sala.

es necesario proveer un espacio razonable para la instalación de los equipos de comunicaciones con la finalidad de facilitar el acceso para realizar la operación y mantenimiento. Además en la parte posterior deberá tener espacio para posibilitar los trabajos de conexionado de los cables de interfases.

Los equipos deberán estar ubicados en un ambiente con buena ventilación y aislados del polvo y la exposición directa a la luz solar.

Sistema de Aire Acondicionado del local Principal y remotos del cliente.

La sala deberá contar con un sistema 1+1 con controles automáticos de temperatura y humedad, los que tendrán sensores distribuidos en la sala, los mismos que contarán con un secuenciador para gobernar sus funciones. La capacidad de los mismos dependerá de la carga de los equipos.

Rango de tolerancia de temperatura: 0 °C a 40 °C

Rango de tolerancia de Humedad Relativa: 10 a 85% no condensado. Estos últimos datos deben ser corroborados con el total de los equipos que se encuentren en el centro de cómputo.

Energía de la Sala.

La energía comercial deberá llegar a un tablero de distribución equipado con una llave para proporcionar alimentación estabilizada y exclusiva a los equipos de comunicaciones y computo.

Esta red de alimentación será independiente de los otros sistemas de alimentación para luminarias, ventiladores, equipos de limpieza, etc.

Frecuencia de la red eléctrica de 60Hz.

Rango de Variación en Corriente Alterna Estabilizada: -5%, +10%, para voltajes de 100 a 240 voltios.

Consumo de potencia de los equipos terminales de red, de acuerdo a lo indicado en las especificaciones suministradas con el equipamiento por el fabricante.

Las características de las llaves dependerán de la carga para cada sistema. Se recomienda para cada área de instalación un circuito monofásico de diez (10) Amperios

(AC), conectados a diferentes fases en el tablero de distribución de energía regulada (UPS).

Se deberá contar con sistemas de protección de sobre tensión, y disparadores para prevenir cualquier sobrecarga, o en lo posible instalar un transformador de aislamiento, el que podrá recibir cualquier tipo de configuración (delta o estrella).

Sistema de Tierra.

Se deberá contar con un pozo para puesta a tierra con una calidad recomendable menor o igual a 5 ohmios (en algunos casos se requiere 3 ohmios o hasta menos, se debe consultar con el fabricante este tipo de información), desde el cual se tomara la referencia para la tierra de la red de alimentación.

La toma de alimentación de energía debe estar debidamente polarizados con respecto al punto de tierra y las conexiones de los equipos a la barra de tierra se harán directas e independientes.

Sistema de respaldo.

Se recomienda el uso de un sistema de UPS en línea, para garantizar que el suministro eléctrico sea estable e ininterrumpido, el cual podrá contar con el transformador de aislamiento, y su distribución y capacidad dependerá de las condiciones de la sala y equipos a ser instalados.

CAPITULO V

MARCO REGULATORIO DE TELEFONIA IP EN EL MUNDO

Para darnos una idea global del entorno de la regulación de telefonía IP sobre la cual avanzan países con distintas realidades pero con objetivos comunes para la mayoría de casos revisaremos brevemente las regulaciones o intentos de las mismas en los países de Estados Unidos, Reino Unido, Chile y Colombia.

5.1 Marco regulatorio en los Estados Unidos.

La Federal Communications Commission (FCC) [4] es una agencia independiente del gobierno de los Estados Unidos que reporta directamente al congreso, esta es la institución predominante sobre la regulación de las telecomunicaciones en los Estados Unidos. La FCC fue establecida mediante el acta de comunicaciones de 1934 y esta contiene regulación de comunicaciones por radio, televisión, inalámbrico, satelital y cable interestatal e internacional. La jurisdicción del FCC's cubre los 50 estados de los Estados Unidos, El distrito de Columbia, y las posesiones de los U.S.

La experiencia norteamericana en telecomunicaciones muestra que típicamente las decisiones tomadas en el país norteamericano les ha permitido adaptarse rápidamente a los cambios que conllevan las nuevas tecnologías de telecomunicaciones. Lo que se busca es intentar crear un ambiente para la competencia, innovación, e inversión que beneficie a los consumidores de los servicios. Haciendo eso, se permitió la prosperidad del Internet hasta el nivel que ocupa hoy día.

El secreto del éxito de la Internet en los Estados Unidos es la competencia la cual esta introducida sobre una red fundada por el gobierno y academia.

Durante el curso de la historia de las comunicaciones en el ámbito de las regulaciones, se a intentado mantener regulado solamente donde existe mayor preponderancia del poder del Mercado sobre los servicios en si o sus facilidades, o donde haya un interés público e imperativo que no puede ser diseccionado de otra manera. Ninguno de estos factores aparecen en forma evidente por ejemplo en las comunicaciones por Internet y por ello es el mismo esquema aplicado a la telefonía IP y nuevos servicios. Pese a ello, la FCC continua en permanente monitoreo de la situación ocurrente en el mercado.

Una serie de decisiones pasadas determinan el camino que hoy día lleva el marco regulatorio en la FCC, como por ejm:

En la década de 1960, la FCC reconoció la fuerza innovadora de las tecnologías que brindaban servicios mejorados a los servicios públicos, y dentro de los procedimientos de investigación de las computadoras, se decidió no tratar los servicios de procesamientos de datos como un servicio común de un carrier de transmisión.

En el año 1975, se adoptaron reglas que permitieron que cualquiera conectara un equipo a la red de telefonía siempre que no se dañe la red. Esta decisión permitió a un nuevo mercado desarrollar equipos mas orientados a los clientes. Por aquel tiempo no se sabia que esa decisión impulsaría el desarrollo de los módems, lo cual fue un primer gran paso para habilitar las comunicaciones de IP de hoy sobre Internet y otros medios.

Iniciando la década de los 1980, se determinó que los servicios de valor agregado sean exentos del cobro de cargos de acceso, decisión que mas tarde permitiría a los consumidores tener acceso a una tarifa plana de acceso a comunicaciones IP.

Ya en la década de 1980, las cortes ordenaron que exista competencia en el mercado de las comunicaciones de larga distancia. Por ello se decidió orientar los servicios para promover la competencia y eliminar los monopolios. Estas acciones incrementaron el desarrollo de la infraestructura hasta lograr la plataforma con la que hoy se cuenta.

El acta de telecomunicaciones de 1996 refrenda el tratar los servicios de información como de telecomunicaciones.

En abril de 1998, la FCC reexamine la política de Internet dentro de un reporte público que se envió al congreso sobre Universal Service Fund. En la investigación, se encontró que el fondo de servicio universal no estaba erosionado, porque los Internet Service Provider (ISPs), arrendaron la capacidad de las facilidades de telecomunicaciones básicas de un estado a otro. La contribución de los portadores de un estado a otro reflejaron en el fondo estos pagos de arriendo. Por lo tanto, como crecieron los ISPs, entonces el Universal Service Fund continuó.

Es por ello que hoy en día cuando se discute que debería regularse las comunicaciones de voz por ser un servicio de acceso universal, se ve a la vez que el mercado que desarrollo tecnología anteriores como IP e Internet a crecido con las reglas de juego establecidas.

En el reporte enviado al congreso en el 2001 se declinaba el regular la telefonía IP. Entre los principales motivos se contó las dificultades tales como: regular las comunicaciones entre proveedores de telefonía IP de teléfono a teléfono (así como comunicaciones entre PC a PC), por ello se intento examinar caso a caso, pero ello llevaba a la necesidad de mejorar estos servicios antes de tomar acciones definitivas al respecto.

Más recientemente se vio que los servicios basados en Internet empezaban a competir con los servicios tradicionales de telecomunicaciones y dicha competencia es la mejor que se puede desear en el mercado, las políticas pueden empezar a desregular los servicios anteriores, o en otras palabras, el campo que juega el regulador desregularizando titulares en lugar de imponer regulaciones sobre las nuevas empresas que ingresan al mercado.

Las experiencias pasadas que han marcado la política de telecomunicaciones en Estados Unidos dicen que:

Los fabricantes de políticas deben seguir siendo sensibles al paso rápido del cambio tecnológico, ya que los mercados se mueven a menudo más rápidamente que los reguladores.

Los mercados emergentes, tales como la telefonía IP, prometen frustrar las metas de uniformizar las regulaciones más pensadas.

En lugar de regular prematuramente, se debe tomar un acercamiento cauteloso.

La tecnología, economía, y consumidores se han beneficiado consecuentemente de este tipo de decisiones.

En suma la fuerte competencia creada en el mercado interno norteamericano, en especial por 3 grandes empresas, permite al mercado seguir creciendo y mejorando sus capacidades para el beneficio de sus usuarios.

5.2 Marco regulatorio en el Reino Unido.

En el Reino Unido la entidad encargada de la regulación de los servicios de comunicaciones es OFCOM [5], la cual ha realizado un periodo de acercamiento a los proveedores de servicios de banda ancha y a la vez ha analizado mercados semejantes al suyo para situarse en el contexto mundial del desarrollo de las regulaciones de telefonía IP y con ello pensar en la suya propia adaptada y comentada a su realidad.

Para ello han realizado un análisis de mercado, como el mostrado en la **Fig. 5.1** donde se muestra una comparación del nivel de penetración de la banda ancha entre los países referencia para el Reino Unido. Dentro de los países referencia para el Reino Unido encontramos a Korea, Japon, Estados Unidos, Francia y Alemania. Este resultado muestra a Korea en una posición de penetración de banda ancha por arriba de los demás países, los cuales sin embargo cuentan con tendencias al crecimiento que se refleja en esta comparación.

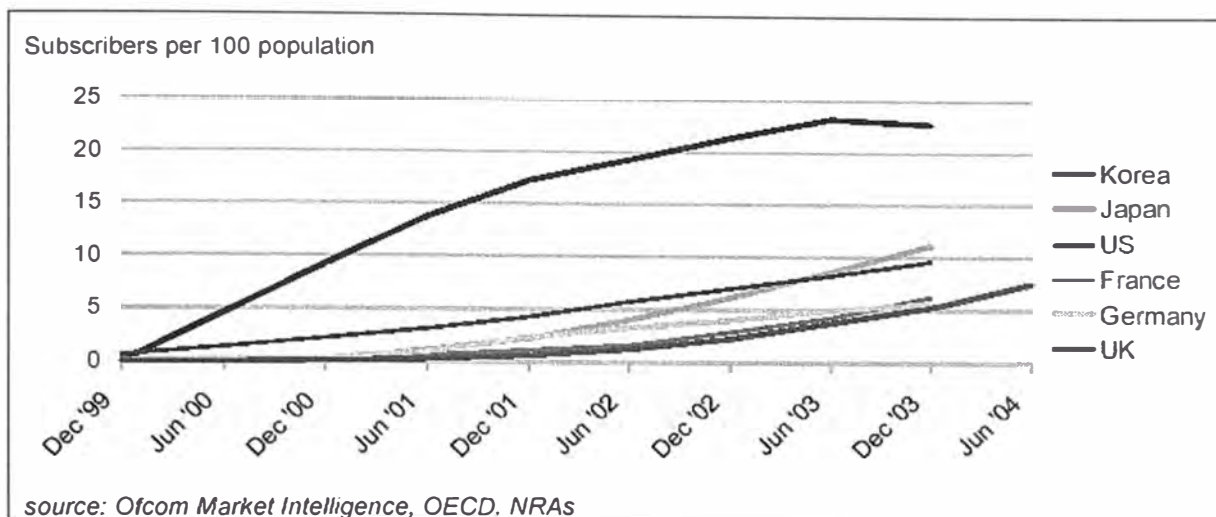


Fig. 5.1 Penetración de Internet de Banda Ancha

Del mismo modo Ofcom ha realizado un análisis de los principales medios de penetración para el acceso a banda ancha de los mismos países referencia del estudio de la **Fig. 5.1**, como resultado de este último estudio puede declararse que la fibra es un medio poco usado en la llegada a los hogares siendo el sistema de cable el mas usado, seguido por las tecnologías DSL para el caso del Reino Unido. El comportamiento de planta mas semejante se encuentra en los Estados Unidos (a nivel porcentual entre sus 2 principales formas de acceso).

Como complemento a este estudio realizado por Ofcom, analizó los precios de ancho de banda residenciales mostrados en la **Fig. 5.2** que aplicaban típicamente a los países de referencia.

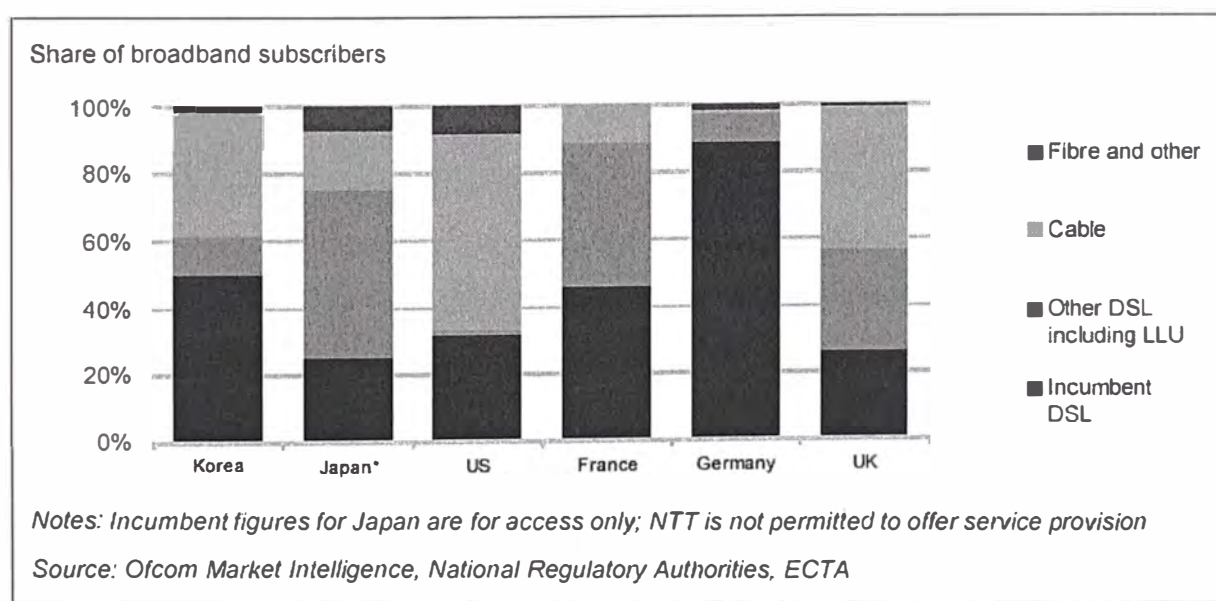


Fig. 5.2 Plataformas de banda ancha

Con ello Ofcom podía visualizar la realidad económica de sus países referencia, encontrando a Japon como el país con un menor precio por ancho de banda residencial (tasa), siendo las velocidades básicas en Europa significativamente bajas a nivel de Japon y Korea y en un grado inferior a los Estados Unidos.

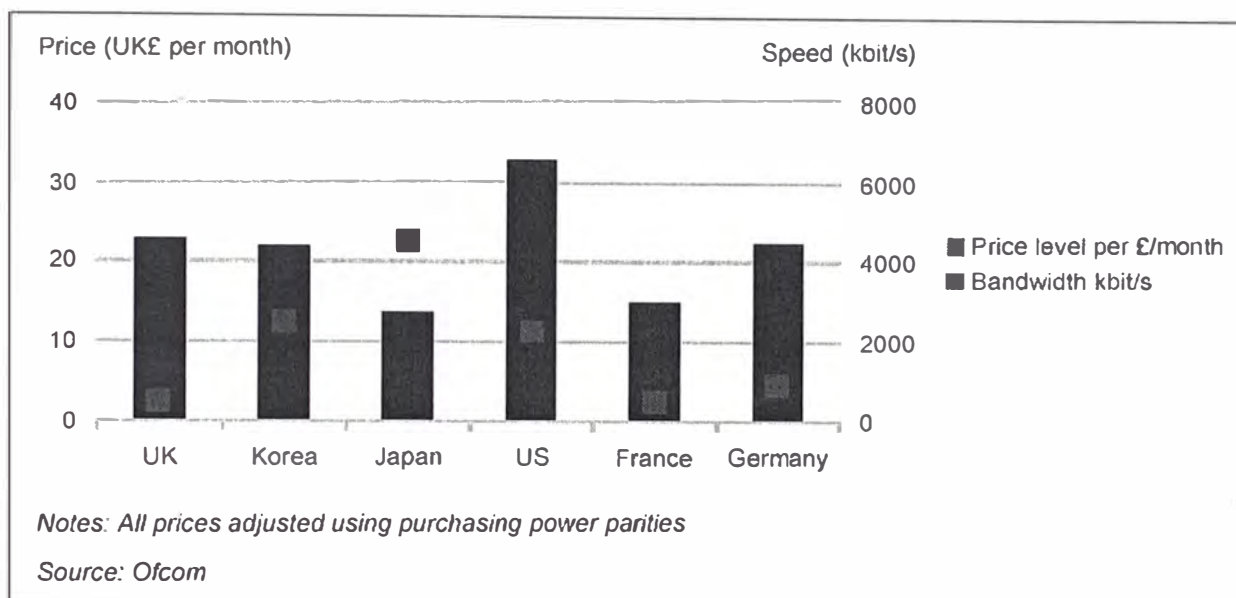


Fig. 5.3 Precios internacionales de banda ancha residencial

Luego de ello realizó un análisis de cada uno de los países antes mencionados, tal cual se muestra en la **Fig. 5.3** revisando de manera global sus proveedores, el crecimiento de sus mercados, las tendencias que hay en los mismos en regulación tanto histórico como actual, todo ello a fin de compararlo con la situación del Reino Unido y así poder contar con un estudio que le brinde sustento a las políticas a considerar para el beneficio del desarrollo del servicio de telefonía IP. En las siguientes líneas comentaremos brevemente el resumen del resultado de estos análisis realizado por Ofcom con cada uno de estos países.

Con Korea, no queda duda de que el acercamiento pro-activo del gobierno coreano en promover la inversión en infraestructura de banda ancha ha sido una razón dominante del éxito del encumbramiento de Korea en términos de los niveles penetración de la banda ancha. Lo que está menos claro es si tales niveles de la intervención serían prácticos en el Reino Unido. La demografía de Korea hace la implantación de los servicios del módem DSL y de cable mucho más baratos. Según lo observado, puede también haber una buena voluntad mucho más alta de pagar servicios en línea del juego lo que aumenta los beneficios de los servicios de banda ancha. Por lo tanto el nivel del subsidio requerido podría ser mucho menor al que sea requerido en el Reino Unido. La alta densidad

demográfica en Korea es también una probable razón principal de que las velocidades disponibles sean mucho más altas para los consumidores coreanos. En resumen, la distancia corta entre la mayoría de la población del intercambio de teléfono más cercano significa que las altas velocidades se pueden entregar vía el DSL en lugar de requerir la inversión significativa en fibra. No obstante hay muestras de que los usuarios están haciendo cada vez menos satisfechos con la calidad del servicio entregada, lo cual puede hacer requerir la intervención en el futuro. Hay también muestras de que las condiciones de mercado podrían cambiar en Korea. Mientras que el KT era inicialmente renuente de incorporar el mercado del ADSL con sus preocupaciones por el canibalismo de su negocio de ISDN en el cual había invertido cantidades significativas de capital, adquirió finalmente la cuota de mercado relativamente rápidamente. Thrunet entró custodia en marcha de 2003 y este año permitió a la compañía y al bastón de acreedores evitar la liquidación de la empresa, mientras KT se divulga para considerar el adquirir dicha compañía. Hanaro está también bajo presión financiera severa. El estado financiero de los competidores principales del KT es una consecuencia directa de la competición feroz que reduce precios, que ha erosionado beneficios. Más relevante es el grado a el cual el comportamiento del KT, en detalle en lo referente a su estrategia de tasación de su servicio VDSL, era un factor que contribuía directo. Aquí hay lecciones importantes para el Reino Unido en términos de asegurar la competición a corto plazo del precio, no permitiendo la salida del mercado de estas empresas de menor presencia. La penetración de banda ancha coreana ha beneficiado fuertemente la demanda del consumidor para el juego en línea. A un cierto grado esto parecería ser una consecuencia directa de la pre-eminencia de la pc como la plataforma principal del juego junto con una fuerte industria del software. Pero también refleja algunas diferencias culturales. Es inverosímil que el mismo sistema de factores de la demanda exista en el Reino Unido. Sin embargo, Ofcom se prepone investigar más lejos si los conductores similares de la demanda podrían emerger en el Reino Unido, y si existen algunas barreras a la compensación.

Con Japon, mientras que Japón permanece delante del Reino Unido en términos de las tarifas de crecimiento de banda ancha de la penetración para el ADSL y la adopción del cable módem ambos han demostrado recientemente una desaceleración. Además, la penetración total del Internet (dial up y de banda ancha combinados) en Japón no es perceptiblemente más alta que en el Reino Unido, pero la compensación de banda ancha en Japón es probable de haber sido asistida por el precio alto relativamente elevado del acceso de dial-up de banda angosta, en parte el resultado de la política reguladora. Aquí es en contraste al Reino Unido de donde la disponibilidad de los servicios de banda

estrecha ayudados por la introducción de FRIACO, hayan hecho una probable situación de retardado de migración hacia la banda ancha. La principal diferencia entre el mercado de banda ancha japonés y británico son las velocidades disponibles para los consumidores. La mayor competencia a nivel local ha animado casi seguramente a los abastecedores de servicio que entreguen productos diferenciados, así como a precios bajos. La disponibilidad de FTTH en Japón para el futuro realza aún más las velocidades disponibles para los usuarios finales. El análisis de Ofcom no proporciona evidencia concluyente de que haya cualquier factor importante del lado de la demanda que estén conduciendo a la compensación de banda ancha en Japón aunque la búsqueda del precio bajo y de la nueva tecnología para el consumidor, habrá contribuido a la compensación. Pero mientras que atraen a los consumidores hacia velocidades más altas esto parece reflejar diferenciales de precio relativamente pequeños entre estos y los niveles de servicios recibidos. Los servicios que requieren altas velocidades existen pero éstos están lejos de mercado total. El uso del peer-to-peer aparece como un conductor importante mejor que los “servicios forzados” de contenido o entretenimiento. Los servicios de VoIP son claramente un medio dominante. Sin embargo, el crecimiento en esta área puede estar, en parte, atribuida al precio relativamente alto y elevado de los servicios del PSTN en Japón. La presión hacia la baja continua en los precios de la voz británicos junto con una penetración de banda ancha más baja significa que el Reino Unido es en cierta manera de niveles de compensación comparables. La compensación en Japón fue ayudada indudablemente por la comercialización agresiva de Yahoo, un nuevo poderoso ingresante al mercado. En relación a la regulación específica de VoIP, la calidad del servicio que se ha ofrecido ha permitido a MIC abstenerse en el desarrollo de este mercado, otro que en las áreas que afectan la regulación existente del PSTN tales como enumeración y disponibilidad de los servicios de emergencia.

Con Estados Unidos, las evaluaciones consideradas por la FCC son muy similares a las que forman una parte de esa revisión, por la naturaleza y el grado del monopolio natural en las redes de telecomunicaciones y de los límites apropiados para la regulación del acceso. La FCC debe también determinar el alcance completo para las infraestructuras competentes, definir cómo quitar las barreras reguladoras a la inversión y cómo proporcionar los incentivos para el despliegue de banda ancha para la red de acceso de siguiente generación (que son temas relevantes también para Ofcom). Quizás la pregunta a analizar para el Reino Unido y los E.E.U.U. es cómo hacer lo mejor posible para balancear la regulación en nuevas tecnologías con la necesidad de mantener la regulación apropiada de las plataformas existentes.

En los E.E.U.U. hay un fuerte consenso en favor de promover la libre competencia en infraestructura. Muchas áreas urbanas se benefician de esta competencia entre plataformas con un alcance hasta de las redes adicionales que sean desplegadas. La mayoría del mundo a diferencia de lo que ocurre en los E.E.U.U. tiene menores niveles de competencia interna, y en algunas áreas rurales el único canal al hogar es la línea de alimentación. Por ello el interés en la banda ancha por éstos medios. No obstante no hay una clara visión en cuanto al nivel requerido de la regulación al acceso (según lo evidenciado por el desacuerdo de la comisión sobre la lista de los elementos desmontados de la red conforme a la regulación del estado). Esta pregunta realmente giró sobre la visión a tomar sobre el alcance del excedente de competencia sobre las instalaciones en áreas no-metropolitanas.

La opinión de la comisión Martin es de cierta importancia para el contexto del Reino Unido. Él indicó que las "reglas nacionales de uniformidad pueden ser inadecuadas" y que "uno necesita considerar condiciones de mercado específicas y mirar áreas geográficas específicas." Esto reconoce la impracticidad de ir fuera de las infraestructuras alternativas en las áreas donde económicamente es menos viable. No obstante, debe observarse que la posición de la mayoría de la Comisión no es que la regulación del acceso deba ser mantenida indefinidamente pero si que debe haber en un cierto plazo una disminución gradual, conforme a un análisis económico detallado sobre la importancia de tal regulación en áreas geográficas específicas.

Otro punto que vale la pena observar es la dificultad en ejecutar una estrategia de pasividad, en un ambiente donde hay una pieza explícita del ente regulador y uno del FCC's pocos esfuerzos se pueden ejercitar bajo el acta de 1996. Desde el Triennial review, mucho esfuerzo se ha gastado en describir las reglas detalladas que daban efecto a las conclusiones de la revisión. Estas reglas detalladas tienen que distinguir entre las nuevas inversiones y estén conformes a reglas reguladoras preexistentes. Sin embargo la FCC parece haberse acercado un poco a sus objetivos con los avisos de nuevas inversiones importantes en la banda ancha, como por ejemplo SBC Communications Inc. en junio de 2004.

Como notar el temprano y fuerte posicionamiento del Cable en los Estados Unidos y esto en varias formas es similar a lo que ocurre en los Países Bajos donde este tipo de servicio es también la principal plataforma de comunicación de banda ancha. La experiencia holandesa al respecto es un punto importante a tener presente sobre el poder de la competencia en la infraestructura de acceso para estimular un rápido despliegue, innovación, y competencia de precios. Sin embargo, la disponibilidad del Cable en los Países Bajos es mucho mayor que en el Reino Unido.

Por lo tanto la menor intervención de la política del intervencionista adoptado por el regulador holandés (OPTA) hasta la fecha no puede generar la misma expectativa de resultados en el Reino Unido.

Con Francia y Alemania, estos dos mercados ofrecen modelos distintos para la banda ancha. El primer modelo exhibido en Alemania permite que el mercado sea desarrollado en gran parte para el usuario. El segundo modelo considerado en Francia está enfocado sobre el local loop desplegado como medio de crear la competencia.

La experiencia actual en Alemania parece dar una cierta indicación de los largos términos de los efectos de tener una competencia relativamente débil. A pesar del éxito inicial en términos de la compensación al consumidor y de los precios relativamente bajos, ahora el crecimiento de la tecnología se ha retardado y los diferenciales de precios con el Reino Unido en detalle se han aminorado.

La experiencia en Francia con el "local loop unbundling" brinda motivos para el optimismo. El éxito de Iliad sugiere que (en igualdad de condiciones) el ingreso de un jugador fuerte en el mercado con un producto totalmente diferenciado en el Reino Unido podría tener serias expectativas de rápido crecimiento en su base de clientes. Las recientes acciones de Ofcom en la tasación LLU no es una acción lejana similar a la de ART y sobre esta base de mercados similares y crecientes podrían emerger en pocos meses.

A diferencia de Japón y Corea, y en cierto grado también a los Estados Unidos, a sido poco en la gran escala comercial el despliegue de acceso de banda ancha de siguiente generación para estos mercados europeos, sin ninguna presión regulatoria o gubernamental al respecto. Esta situación es común para el Reino Unido. Pero el Reino Unido confía en convertirse en el foco político representativo frente a los otros países europeos en un futuro cercano.

5.3 Marco regulatorio en Chile.

En Chile la SUBTEL (subsecretaría de telecomunicaciones)[6], fundada en 1977, época en que las autoridades del sector de telecomunicaciones se dieron cuenta de que el sector comenzaba a tener un desarrollo que hacía necesario dotar al Estado de organismos técnicos especializados. Es por eso que se crea Subtel dependiente del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

La Subsecretaría de Telecomunicaciones es una respuesta a la necesidad de un organismo superior para dirigir, orientar, controlar, fomentar y desarrollar las telecomunicaciones en Chile; con un alto nivel técnico profesional, específico para las telecomunicaciones y suficientemente dinámico y ejecutivo para cumplir sus funciones y

la importancia de las telecomunicaciones como factor para el desarrollo socio-económico del país.

En el año 1978, se aprueba la "Política Nacional de Telecomunicaciones" que contiene los lineamientos de largo plazo en materia de telecomunicaciones a las que deben regirse el Ministerio y los servicios, instituciones y empresas dependientes o relacionadas con el Estado, consagrándose expresamente la explotación de los servicios de telecomunicaciones por terceros distintos del Estado, a través de concesiones y permisos otorgados por este último.

En 1982 se dicta la Ley General de Telecomunicaciones que desregula el sector con el fin de introducir la competencia. Se convirtieron en sociedades las empresas que actuaban en cada segmento (local y de larga distancia), se liberalizaron los precios y la interconexión se hizo obligatoria, con el fin de permitir la entrada de nuevas empresas. La ley estableció una completa separación entre las funciones de regulación y las funciones operativas.

Entre 1987 y 1997, el sector creció rápidamente y la densidad telefónica se incrementó de 6,7 a 16 teléfonos por cada 100 personas.

Subtel realizó consultas públicas sobre la regulación de los servicios de voz sobre IP en el año 2004, esta consulta pública fue atendida como la mayoría de consultas que realiza dicha organización en Chile por las principales empresas de telecomunicaciones del país y además particulares que desearon manifestarse al respecto. En resumen la Subtel presentaba 4 maneras o modalidades para prestar los servicios de Voz sobre IP, estas son:

La primera, consiste en aprovechar la infraestructura de Internet para transmitir señales de voz y establecer comunicaciones telefónicas entre dos o más computadores conectados a Internet, como se muestra en la **Fig 5.4**. El documento de Subtel denomina "Servicio privado y/o restringido" a esta modalidad y propone dejarla sin regulaciones.

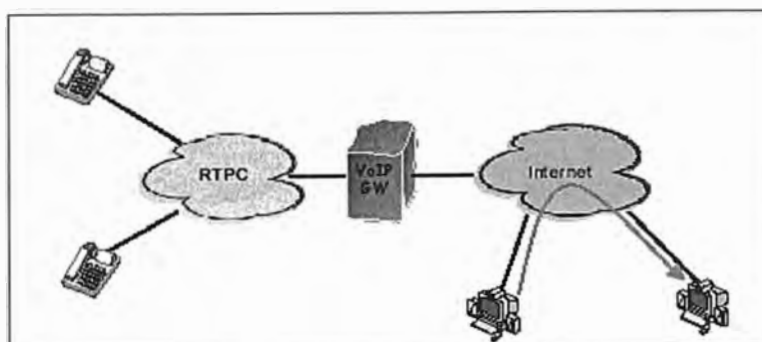


Fig. 5.4 Infraestructura de Internet para la Subtel PC a PC

La segunda modalidad consiste en aprovechar la infraestructura de Internet para transmitir señales de voz y establecer comunicaciones telefónicas originadas en un computador conectado a Internet y terminadas en la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), como se muestra en la **Fig. 5.5**, pero no así comunicaciones en sentido inverso

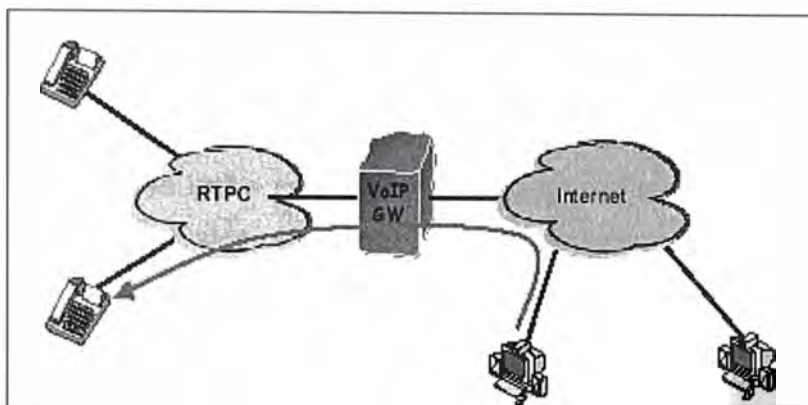


Fig. 5.5 Infraestructura de Internet para la Tx terminada en la RTPC

El documento de Subtel denomina "Servicio web unidireccional" a esta modalidad y también propone dejarla sin regulaciones.

La tercera modalidad consiste en aprovechar la infraestructura de Internet para transmitir señales de voz y establecer comunicaciones telefónicas en sentido inverso, es decir, originadas en la RTPC y terminadas en un computador conectado a Internet, como se muestra en la **Fig. 5.6**. El documento de Subtel denomina "Servicio con separación red física-lógica IP" a esta modalidad y propone dejarla sujeta a una regulación específica, consistente en la obtención de una Concesión de Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha (SPTVBA) y el cumplimiento de ciertas normas técnicas a dictarse en el futuro, y

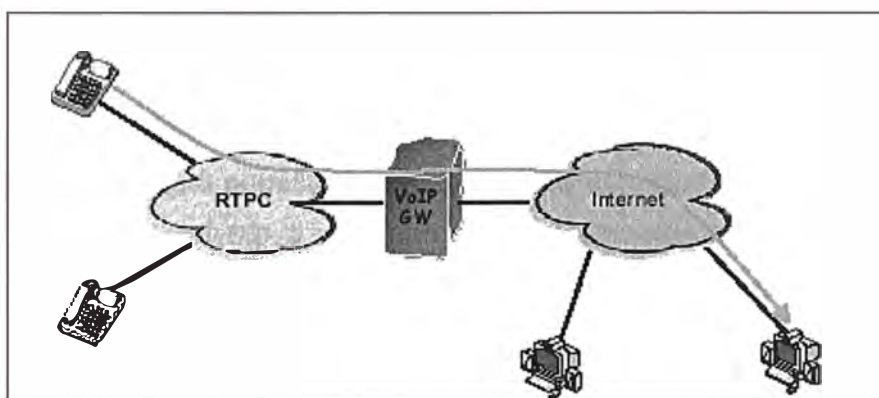


Fig. 5.6 Infraestructura de Internet para servicio con separación red física-lógica IP

La cuarta modalidad, que se muestra en la **Fig. 5.7**, consiste en que los operadores de las instalaciones telefónicas tradicionales puedan sustituir a voluntad los protocolos de conmutación TDM por el protocolo IP, renovando así (sólo desde el punto de vista tecnológico) la forma de prestar el servicio telefónico tradicional. El documento de Subtel denomina "Servicio con integración red física-lógica. IP" a esta modalidad y propone dejarla sujeta a la misma regulación que hoy afecta a la telefonía fija, es decir, la obtención de una Concesión de Servicio Público Telefónico y el cumplimiento de las normas vigentes, como es la división del país en 24 zonas primarias y la prohibición de establecer comunicaciones entre zonas primarias o con el extranjero, que sólo pueden cursarse a través de los actuales operadores de servicio intermedio.

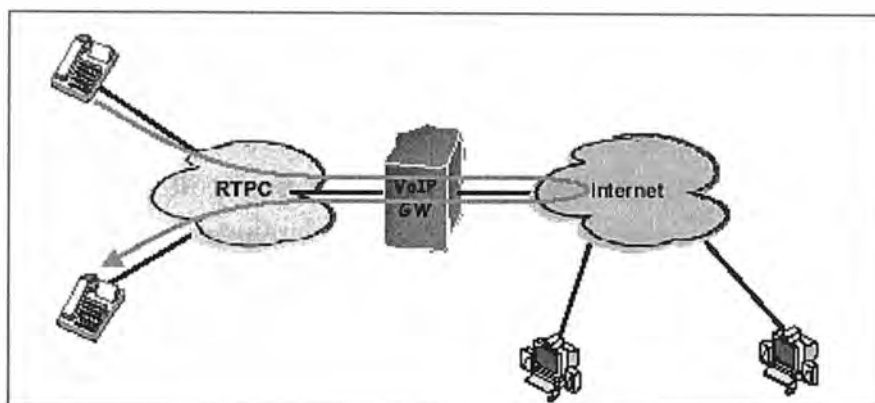


Fig. 5.7 Infraestructura de Internet para servicio con integración red física-lógica IP

A decir de la mayoría de empresas que respondieron a este pedido de consulta realizado por Subtel, se busca un ámbito regulatorio que resguarde los incentivos a los desarrollos en las redes, sin embargo las conclusiones en su mayoría resultaron adversas a la comunicación del órgano regulador, entre ellas a continuación resaltamos algunas notas de los principales organismos que respondieron esta convocatoria:

La mayoría de empresas consideran que lo que le afecta a la telefonía tradicional provista con tecnología TDM y le impide competir en igualdad de condiciones con los servicios de VoIP, son más bien aspectos de tipo regulatorio, contenidos en algunas normas técnicas y tarifarias que se aplican a aquella. Por tal razón, los servicios de VoIP están resultando más atractivos que la telefonía tradicional y la están poniendo fácil e injustamente en jaque, a pesar de que dichos servicios dependen en mucha medida de instalaciones asociadas a la tecnología TDM. Más aún, los problemas que todavía enfrenta la tecnología VoIP relacionados con retrasos o latencias, muestreo y compresión de la voz, pérdidas de paquetes o calidad de servicio, y que no han sido plenamente resueltos demuestran que la tecnología TDM no está obsoleta y que es la tecnología VoIP la que

tiene que ser perfeccionada para lograr de manera uniforme estándares de calidad similares a los de la telefonía tradicional. Más aún, la propuesta de Subtel contiene una contradicción de fondo, ya que por una parte declara ser tecnológicamente neutra y por la otra condena a los concesionarios que emplean tecnología TDM. Finalmente, se observa que la Concesión SPTVBA que propone Subtel está abiertamente en contra de la Ley vigente, por cuanto en el fondo es una concesión de telefonía que por la vía semántica pretende soslayar claras exigencias legales vigentes, como las relativas a la calidad de servicio o las que obligan a los concesionarios del servicio público telefónico a establecer un sistema multiportador nacional e internacional, con 24 zonas primarias dentro de Chile y con la condición adicional de que el tráfico entre zonas primarias o hacia el extranjero no puede ser cursado por éstos sino que por los Concesionarios de Servicios Intermedios. En resumen, el panorama para la regulación de telefonía IP se ve bloqueada por la regulación actual aplicada a la telefonía convencional y como esta no puede competir frente a un nuevo servicio principalmente por aspectos regulatorios que no son aplicados a la telefonía IP y que hacen poco competitivos económicamente a la red de telefonía convencional aplicada, siendo ambos en el fondo prestadores de un mismo servicio básico (telefonía) por lo cual en caso regularse debe hacerse de tal forma de garantizar que las nuevas empresas que se pudieran dedicar al nuevo servicio puedan competir en condiciones semejantes a los actuales prestadores de servicios de telefonía. Es preocupante por ello que las empresas que mas defienden la posición de mantener la actual regulación sean las propias empresas reguladas.

5.4 Marco regulatorio en Colombia.

El Ministerio de Comunicaciones y la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones de Colombia [7] son los entes encargados de regular los servicios de telecomunicaciones en Colombia, es así que para el servicio de telefonía IP pusieron en consideración desde el año 2004 al Sector y el público en general el documento de política "Promoción y Masificación de los Servicios de Banda Ancha en Colombia" cuyo objetivo era dictar, por parte del Ministerio, los lineamientos y acciones necesarias para lograr una mayor penetración de estos servicios, a través de los cuales se puede lograr un mayor crecimiento del sector de telecomunicaciones, de la economía nacional y del bienestar de toda la población. En el mismo documento se realiza por parte de la CRT, una primera aproximación a las condiciones de mercado de las soluciones de Banda Ancha en el nivel nacional e internacional.

El calendario que siguieron para este proceso ha sido:

1. Publicación primera versión del documento de política: Diciembre 1 de 2004

2. Recepción de Comentarios: Hasta el 28 enero de 2005
3. Publicación comentarios y respuestas: 4 de Marzo de 2005
4. Publicación segunda versión documento de política: 4 de Marzo de 2005
5. Publicación Documento Regulatorio: 4 de marzo de 2005
6. Recepción comentarios segunda versión: Hasta el 29 de abril de 2005
7. Foro Público. Por Definir
8. Documento de política definitivo y plan de acción: Por Definir

Según el análisis efectuado por el CRT (comisión regulación de telecomunicaciones), existen 3 modalidades de conexión banda ancha, estas son: monopolio o competencia limitada, competencia con oferta restringida, y competencia efectiva. En la mayoría de países encontramos la situación de la segunda modalidad indicada por el CRT.

Este fenómeno se asocia al proceso de evolución del mercado de las telecomunicaciones, los cuales se vieron limitados por la prestación inicial del servicio en condiciones de monopolio así como también por la escasa oferta de otros servicios que sirvan de reemplazo a la banda ancha.

Se ha observado una mayor oferta de servicios de voz y datos por parte de los operadores de telefonía local y unos primeros esfuerzos de empaquetamiento, causados en medida por la dinámica impuesta por la sustitución que se ha dado entre servicios fijos y móviles, así como también por las señales que ha enviado el ente regulador como parte de una nueva estrategia de regulación tarifaria que promueve la oferta de planes y servicios al usuario de telefonía local.

De la experiencia internacional la CRT observa que la tendencia de las políticas regulatorias se orientan a la aplicación de medidas de promoción del desarrollo de la banda ancha, lo cual debe estar fundamentada en políticas de carácter nacional e incluso internacional, como en el caso particular de la Unión Europea, que a través de un programa eEurope constituyó el desarrollo de la banda ancha como uno de sus objetivos clave, fijando metas por cumplir en el mediano plazo. Esta disposición sirvió como base para que diferentes países de la región establecieran un marco normativo y regulatorio, logrando aumentar significativamente la penetración de la banda ancha en los últimos años.

Es de anotar que países como Estados Unidos, y como consecuencia de un alto desarrollo en temas de competencia, se dio inicio al proceso de revisión de su regulación, lo cual llevó a restringir medidas de desagregación de elementos de transmisión.

Cabe rescatar de estas medidas que la adopción de las mismas no elimina totalmente la desagregación, y por el contrario condicionan su aplicación en los mercados mas

relevantes, de este caso en particular se resuelve que al existir condiciones de competencia efectiva se reduce la necesidad de intervención regulatoria.

En Latinoamérica se destacan las iniciativas tomadas en Argentina y Chile países que han empezado a implementar desde hace algunos años estrategias de desagregación por parte de los proveedores establecidos y donde el empaquetamiento a potenciado la penetración del acceso a Internet y la televisión por demanda, y donde el Internet móvil ha venido creciendo a un ritmo significativo.

En conclusión, para el ente regulador colombiano esta claro que se debe intervenir en un práctico escenario de modalidad 2, según la clasificación que ellos realizaron, sin embargo aun no lo hacen pues entienden que el proceso de regulación podría colocar mas problemas que soluciones en el contexto político actual del país, tal es así que sigue en estudio interno los siguientes pasos a dar sobre el tema de regulación de voz sobre ip.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

1. Este informe a permitido revisar el avance tecnológico desarrollado sobre la telefonía IP, pasando desde la comparación del servicio de voz sobre ip, hasta llegar a la inteligencia dada a los equipos terminales ip como a toda su solución que en conjunto que le permite a los usuarios disponer en forma centralizada y enfocada a mayores recursos que mejoran su productividad, siendo quizás las empresas las principales beneficiadas por este cambio tecnológico ya que les permite tener a sus empleados siempre disponibles y ubicables contando además con múltiples servicios y herramientas que en su conjunto maximizan el aprovechamiento del servicio IP para poder contar con todos (o la mayoría de ellos) sus servicios tradicionales antes dispersados en un único aparato terminal.
2. Del mismo modo se ha desarrollado un resumen de las principales características de 3 de los fabricantes que tienen mayor presencia en el mercado peruano y cuya competitividad va en aumento a lo largo del tiempo creando con ello mayores beneficios a los usuarios finales del servicio, siendo responsabilidad de las empresas que brindan estos servicios, y del gobierno, su desarrollo y difusión para emplear la mayor cantidad de beneficios que la telefonía IP puede brindar y sobre la cual los principales fabricantes han puesto sus ojos como uno de los principales ejes de inversión tecnológica para los siguientes años por su potente capacidad de unificar aplicaciones y brindar servicios de valor agregado.
3. Podemos resumir de las principales características y estrategias de ventas de los fabricantes comentados en el informe que todos tienen fortalezas ganadas a pulso en cada ámbito de acción como es el caso de Cisco (uno de los principales fabricantes de equipos de data networking instalados en el país), Nortel (uno de los principales fabricantes de centrales telefónicas convencionales instalados en el país), Mitel (un fabricante con productos que pueden competir regularmente con sus predecesoras de manera eficaz en el aspecto técnico-económico). En suma, los usuarios tienen tecnológicamente escenarios claros de migraciones totales, parciales y escalonadas de la plataforma tradicional de voz hacia una de telefonía IP, dependerá de varios factores (remarcados por cada vendedor de equipos) la selección de alguna de las

soluciones presentadas por estos 3 fabricantes cada uno con su mejor argumento de presentación la presentación de soluciones implantadas exitosamente y operatividad garantizada para los clientes a lo largo del tiempo en forma que pueda emplear toda la potencia de su ancho de banda disponible para las comunicaciones de estas nuevas aplicaciones.

4. También es válido resaltar que para el ámbito de la instalación, operación y mantenimiento según la experiencia demostrada en los proyectos anteriores de implantación de soluciones de telefonía IP, pasado el periodo de aprendizaje tecnológico podemos referir que estos procesos se encuentran en etapa de estandarización según la topología de instalaciones de soluciones de telefonía IP en el país desarrolladas; Dichas instalaciones en su mayoría se encuentran a espera de las comunicaciones de WAN y la disponibilidad técnica-económica para poder emplear todas sus funcionalidades para el beneficio de sus usuarios y optimización de costos y esfuerzos de las empresas.
5. La situación en Sudamérica cuenta con un ejemplo como el chileno en el cual la regulación ya establecida servía como marco a toda nueva tecnología de comunicaciones a instalarse en dicho país, y complementado por la oportuna acción de su gobierno al lograr responder rápidamente a los cambios tecnológicos y llegando inclusive a flexibilizar la regulación existente cuando estos cambios tecnológicos así lo ameritaban. De forma semejante vemos como Colombia esta preocupada e involucrada en un proceso de análisis de mercado y tecnológico para crear una regulación que sirva como marco de desarrollo al servicio de telefonía IP.

Recomendaciones.

1. Aplicar las metodologías de gestión de proyectos basados en las mejores prácticas de la industria, por ejemplo la del PMI (Project Management Institute), etc. Estas metodologías permiten resumir y documentar las mejores prácticas y lecciones aprendidas de estas instalaciones, las cuales al ser relativamente nuevas, por sus cambios tecnológicos complementarios que cada vez aprovechan en mayor grado las potencialidades de la telefonía IP en el país.
2. Revisar y concluir con un proceso de consulta para conocer la realidad formal del mercado peruano, respaldado por el análisis de mercados semejantes que en su conjunto nos permita decidir coherentemente con nuestra realidad si amerita la implantación de modelos de regulaciones de servicios de telefonía IP.

3. Ya que cada país toma un marco de referencia distinto, buscando mercados que cuenten con condiciones semejantes, y aun así se puede rescatar experiencias positivas de todo intento de regulación o análisis de comportamiento de mercados, como por ejemplo el análisis realizado por el Reino Unido sobre varios mercados tales como los Korea, Japon, Estados Unidos, Francia, etc. Ya que de cada país rescata las experiencias que mas le pueden servir, ya sea para su aplicación o como marco de referencia de actuación para tratar de evitar situaciones de monopolio o de bajos niveles de competencia. Tomando lección de cómo en Estados Unidos la regulación de telefonía IP vigila pero casi no actúa sobre el mercado, permitiendo que la competencia que existe guíe el avance y penetración del servicio y con lo cual históricamente le ha traído buenos resultados ya que posee tecnológicamente hablando uno de los mercados mas completos, y sobre los cuales se han desarrollado la mayor cantidad de avances tecnológicos.
4. Que la regulación de telefonía IP solo se realice una vez realizado el proceso anterior de consulta y habiendo tenido en cuenta los marcos de referencia internacionales semejantes al Perú. Y solo actuar frente a riesgos de buenas condiciones del mercado ya sea por la existencia de monopolios, baja competitividad, u otro ya que con ello afectan a la evolución de la tecnología en el país.
5. Dado que varios factores afectan directamente a la regulación de telefonía IP, y que deben ser analizados antes de aplicar un marco de regulación global cuyo efecto debe ser promotor del crecimiento del desarrollo de la tecnología, (entre estos factores se encuentran el demográfico, geográfico, social, cultural, económico, etc.) deben tomarse en cuenta todos ellos antes de tomar una decisión basada en estadísticas o semejanzas tangenciales con otros mercados.
6. Plantear un esquema abierto de consultas al público en general y en especial a los ISP (Internet Service Provider), quienes son los llamados a potenciar sus capacidades de transmisión de comunicaciones a fin de permitir estas comunicaciones por IP con la calidad y disponibilidad requerida por los usuarios. Ello más el análisis de las condiciones semejantes aplicables al Perú revisadas de otros países que nos puedan servir como punto base.

BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.cisco.com> [1]
2. <http://www.nortel.com/>[2]
3. <http://www.mitel.com/>[3]
4. <http://www.fcc.gov/>[4]
5. <http://www.ofcom.org.uk>[5]
6. http://www.subtel.cl/servlet/page?_pageid=58&_dad=portal30&_schema=PORTAL30[6]
7. <http://www.mincomunicaciones.gov.co/mincom/src/index.jsp> [7]