

**REDES DE PROXIMA GENERACIÓN (NGN: NEXT GENERATION NETWORKS)
SERVICIOS “TRIPLE PLAY”: VOZ, VIDEO Y DATOS DE ALTA VELOCIDAD
PARA USUARIOS EN COLOMBIA POR MEDIO DE REDES DE NUEVA
GENERACIÓN.**

**LUIS ROBERTO BALLESTAS VERGARA
RICARDO ALONSO MARRUGO LARREA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA SISTEMAS
CARTAGENA
NOVIEMBRE 2004**

**REDES DE PROXIMA GENERACIÓN (NGN: NEXT GENERATION NETWORKS)
SERVICIOS “TRIPLE PLAY”: VOZ, VIDEO Y DATOS DE ALTA VELOCIDAD
PARA USUARIOS EN COLOMBIA POR MEDIO DE REDES DE NUEVA
GENERACIÓN.**

**MARRUGO LARREA, RICARDO ALONSO
BALLESTAS VERGARA, LUIS ROBERTO**

**Director
ISAAC ZÚÑIGA SILGADO
INGENIERO DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA SISTEMAS
CARTAGENA
NOVIEMBRE 2004**

ARTICULO 107

La institución reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos grupo aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización. Esta observación debe quedar impresa en parte visible del proyecto.

Cartagena, 23 de Noviembre del 2004

Señores

Universidad Tecnológica de Bolívar

Comité de Evaluación de Proyectos

Ciudad

Apreciados Señores.

Cordialmente me permito informarles que he llevado a cabo la dirección del trabajo de grado de los estudiantes RICARDO ALONSO MARRUGO LARREA y LUIS ROBERTO BALLESTAS VERGARA, titulado: "SERVICIOS "TRIPLE PLAY": VOZ, VIDEO Y DATOS DE ALTA VELOCIDAD PARA USUARIOS EN COLOMBIA POR MEDIO DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN."

Cordialmente,

ISAAC ZÚÑIGA SILGADO

AUTORIZACIÓN

Cartagena de Indias, D. T. y C., Noviembre 23 del 2004

Nosotros, **RICARDO ALONSO MARRUGO LARREA** y **LUIS ROBERTO BALLESTAS VERGARA**, identificados con números de cédula 73'183,232 de Cartagena y 73'198,311 de Cartagena, autorizamos a la **Universidad Tecnológica de Bolívar** para hacer uso de nuestro trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la Biblioteca.

RICARDO A. MARRUGO LARREA

LUIS R. BALLESTAS VERGARA

Cartagena, 23 de Noviembre del 2004

Señores

Universidad Tecnológica de Bolívar

Comité de facultad de Ingeniería de Sistemas

Ciudad

Estimados Señores:

De la manera más atenta nos permitimos presentar a su consideración y aprobación el trabajo de grado titulado “SERVICIOS “TRIPLE PLAY”: VOZ, VIDEO Y DATOS DE ALTA VELOCIDAD PARA USUARIOS EN COLOMBIA POR MEDIO DE REDES DE NUEVA GENERACIÓN.” Elaborado por RICARDO ALONSO MARRUGO LARREA y LUIS ROBERTO BALLESTAS VERGARA.

Esperamos que el presente trabajo se ajuste a las expectativas y criterios de la universidad para los trabajos de grado.

Cordialmente,

RICARDO A. MARRUGO LARREA

LUIS R. BALLESTAS VERGARA

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	
1. LAS REDES CONVERGENTES	14
1.1. FACTORES DE DESARROLLO	15
1.2. PROTOCOLOS	16
1.3. CADENA VALOR	17
1.4. REGULACIÓN	19
1.5. DIAGNOSTICO	20
1.5.1. OPORTUNIDADES	20
1.5.2 FORTALEZAS	20
1.5.3 AMENAZAS	20
1.6 DESAFÍOS	20
1.7 NOCION GENERAL	21
2. EVOLUCIÓN A LA NGN: PROBLEMÁTICA ACTUAL	22
2.1 INTRODUCCIÓN A LAS NGN	23
2.2. TECNOLOGÍA SOFTSWITCH VS. CENTRALES DE CONMUTACIÓN	25
2.3. EVOLUCIÓN DE PSTN A NGN	29
2.4. ARQUITECTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS SOFTSWITCH: ELEMENTOS Y RELACIONES	33
2.5. TIPOS DE ARQUITECTURA SOFTSWITCH	42
2.6. SELECCIÓN DEL SOFTWARE	43
2.7. SERVICIOS TRIPLE PLAY: VOZ, DATOS E IMÁGENES ÓPTICAS	44
2.7.1. MULTIMEDIA QOS	44
2.7.2. TRANSMISION DE VOZ, DATOS Y VIDEO DIGITAL	45
2.7.3. DTM VS TECNOLOGÍAS DE TRANSPORTE ACTUALES	48
3. PROTOCOLOS INVOLUCRADOS EN LAS NGN	51

3.1. MGCP	52
3.2. MEGACO	52
3.3. RTP	53
3.4. SIGTRAN	53
3.5. MEGACO/H.248	53
3.6. H.323	55
3.7. SIP	55
3.8. V.5.2	56
4 NORMAS DE SEGURIDAD	58
4.1. SEGURIDAD IP (IPSEC)	58
4.1.1. ASOCIACIONES DE SEGURIDAD (SAS)	59
4.1.2. ENCABEZAMIENTO DE AUTENTICACIÓN (AH)	59
4.1.3. CARGA ÚTIL DE PROTECCIÓN DE ENCAPSULADO (ENCAPSULATION SECURITY PAYLOAD: ESP)	60
4.1.4. GESTIÓN DE CLAVES	61
4.1.5. INTERCAMBIO MANUAL DE CLAVES	61
4.2. INTERCAMBIO DE CLAVES INTERNET (IKE)	62
4.2.1. MODO PRINCIPAL	62
4.2.2. MODO DINÁMICO	63
4.2.3. MODO RÁPIDO	63
4.3. PARA MAYOR ESTUDIO	63
5 DESARROLLO ACTUAL DE LAS REDES NGN	65
RESUMEN	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Nueva Generación de Redes (NGN)	28
TABLA 2. 5 componentes SoftSwitch	38
TABLA 3. Selección de Plataforma de Hardware.	39

LISTA DE GRÁFICAS

Grafica uno
Grafica dos
Grafica tres

INTRODUCCIÓN

La infraestructura de las comunicaciones públicas conmutadas en la actualidad consiste en una variedad de diferentes redes, tecnologías y sistemas, la mayoría de las cuales se basan sobre estructuras de conmutación de circuitos. La tecnología evoluciona hacia redes basadas en paquetes y los proveedores de servicio necesitan la habilidad para interconectar sus clientes sin perder la fiabilidad, conveniencia y funcionalidad de las redes telefónicas públicas conmutadas.

Tecnologías como Softswitch, resultan de enfocar estas necesidades. La evolución de las redes de comunicaciones públicas nos sitúa en las redes de conmutación de circuitos que predominan en la actualidad, como la red pública telefónica conmutada (PSTN). Sin embargo, la próxima generación de redes (NGN) nos transportará a redes basadas en paquetes como la red Internet. La idea es proporcionar una diversidad de servicios de comunicaciones basados en IP (Protocolo de Internet) equivalentes a los servicios de redes tradicionales por su calidad y facilidad de uso.

NGN ofrecerá lo mejor de las redes telefónicas tradicionales e Internet, creando de esta manera un alto porcentaje de confiabilidad, combinado con rápidas reducciones en los costos e innovadores servicios. Se podrán obtener servicios y calidad similares, pero a menor precio, y se beneficiarán un porcentaje más alto de la población por las continuas mejoras de rendimiento y costos que ofrece la tecnología de Internet.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Documentar sobre las tecnologías venideras, sobre los beneficios y dificultades que acarrearía la migración hacia esta nueva revolución en tecnologías de red. Para este hecho, nos apoyaremos en los conocimientos adquiridos en la Academia de Networking de Cisco cursado gracias a la UTB.

Objetivos Específicos:

- ✓ Localizar cuales serían los puntos fuertes de la tecnología actual de conmutación de circuitos (según sea el caso) y añadir dichos puntos a las redes de conmutación de paquetes, así evitaremos traumatismos al momento de la implementación o migración a NGN por parte de los operadores actuales y también para redes empresariales o educativas como las de nuestra Universidad en miras hacia un futuro con nuevos y mejores servicios.
- ✓ Identificar cuales serían las oposiciones que se presentarían por parte de los usuarios de los sistemas de red actuales y enseñarles mediante esta monografía los beneficios que se obtienen al momento de emplear una tecnología NGN
- ✓ Aplicar y complementar los conocimientos obtenidos en el transcurso del minor en redes de computadores y la CCNA.
- ✓ Con esta monografía pretendemos ser un punto de partida hacia la investigación sobre el futuro y evolución de las redes y comunicaciones, y además, como se podrían afrontar nuevas ideas de negocio referente al tema tratado en miras de darle al usuario final o cliente todo lo que este requiera para su negocio o entretenimiento.

1. REDES CONVERGENTES

La Convergencia puede visualizarse como un proceso evolutivo, que como tal varía con el tiempo, en el que se produce la aproximación entre sectores distintos, la mezcla e integración de los mismos y eventualmente, se produce la creación de elementos nuevos que no existían previamente. Este proceso puede llegar a crear el llamado Hipersector de la Información y las Comunicaciones”, que agrupa a los sectores que existían previamente pero ahora entendidos desde la Convergencia, con objetivos y características y elementos comunes ¹.

Convergencia es un fenómeno que se esta desarrollando en diferentes sectores, así que podemos hablar de Convergencia en los Mercados, en las Redes, en las Regulaciones, en los Servicios, en la Tecnología.

En términos de Red y Servicios, una Red Convergente no es únicamente una red para transmitir Datos y Voz, sino que es una plataforma o entorno, en el que además existen servicios avanzados que se soportan sobre las capacidades que sustentan la transmisión de datos y voz.

Si buscásemos una tecnología que en su esencia reúna todos los aspectos de la definición de Convergencia, llegamos a la conclusión que el Internet es el ejemplo vivo de la definición misma de Convergencia. El Internet ha roto los esquemas que supone la concepción tradicional de los diferentes sectores.

Desde el punto de vista de Negocio, de Mercado y la Oferta de Servicios, el Principio de Neutralidad Tecnológica es una de las grandes ventajas que ofrece el Internet al hablar de Convergencia, ya que no importa que la red que ofrece servicio sea Inalámbrica, Conmutada, Fibra Óptica o Cable TV, es decir, los servicios son independientes de las características físicas de la infraestructura.

1 Convergencia, Competencia y Regulación en los Mercados de Telecomunicaciones, el Audiovisual e Internet. Gretel 2000, Volumen II, Pág. 641.

Así surgen nuevas oportunidades de negocio para Operadores y Proveedores de Servicios de Red.

El Internet es bondadoso para todos, genera tráfico para los operadores de telecomunicaciones, supone la oferta de nuevos servicios de comunicaciones clásico sin una regulación específica, es el reto para el cual muchos no estamos preparados:

- ✓ Globalización
- ✓ Extensa gama de Contenidos
- ✓ Marcas
- ✓ Nuevos Servicios
- ✓ Oportunidades de Negocios
- ✓ Evolución de los Mercados.

Internet surge y se apoya en una red diseñada y financiada básicamente para telefonía, sin embargo, este paradigma está roto, debido sobre todo al crecimiento de los nuevos servicios basados en Internet y en la sustitución de algunos servicios sobre los que sustentan o sustentaban mucho operadores: llamadas interurbanas e internacionales.

A continuación se presentan los aspectos más relevantes que han contribuido para que el Internet evolucione y sea el soporte del Fenómeno de Convergencia en los diferentes sectores que interactúan en los Negocios y en el Mercado.

1.1. FACTORES DE DESARROLLO

Con el desarrollo de la Tecnología y ante las exigencias de los Mercados el reto ha sido que las redes sean utilizadas para el envío de información en un ambiente multimedia como imágenes, voz, datos e incluso música.

El protocolo más adecuado para lograr alcanzar el reto es el Protocolo IP, por medio del cual se ha logrado conformar una plataforma que permite a los diferentes sectores ofrecer servicios de avanzados que antes eran difíciles de imaginar.

En el desarrollo de las redes convergentes destacan los mecanismos de Garantía de Calidad de Servicio (QoS), tales como: la priorización de tráfico, routers más eficientes, lo que ha permitido reducir los retardos y jitter en las redes IP hasta valores no apreciables por el ser humano lo que ha facilitado el uso para el tráfico vocal. Un buen porcentaje del tráfico vocal internacional viaja por redes IP sin que los usuarios lo perciban.

Otro aspecto importante en el desarrollo de las redes es la existencia de las tecnologías de acceso que permiten a los usuarios finales hacer uso de las mismas, dentro de estas tecnologías destacan xDSL y el acceso por Cable, sin menospreciar el módem analógico que proporciona un ancho de banda aceptable para diferentes aplicaciones.

Otros factores que se deben considerar y que fomentan o propician el desarrollo de las Redes Convergentes:

- Neutralidad: El Internet es una red de transporte que es neutra independiente de tipo de servicio.
- Desregulación: Los proveedores de servicios no requieren de permisos o autorizaciones, ni tampoco están sujetos a obligaciones.
- Externalidad: El propósito es que las sub-redes se interconecten con redes más grandes con el fin de aumentar las posibilidades de negocios.

1.2. PROTOCOLOS

La primer familia de protocolos es la serie H.323, es muy amplio ya que soporta multimedios, audio y vídeo, así como, el establecimiento y control de llamadas, la gestión de anchura de banda y las interfaces entre diferentes arquitecturas de red. También el Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) es un protocolo de conferencia, telefonía y detección de presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea.

Sin embargo, para ambos casos se han desarrollado y se están desarrollando mejoras y ampliaciones, producto o como resultado de las innovaciones tecnológicas y de la evolución de las redes basadas en IP, por ejemplo, el

protocolo mixto denominado H.248/Megaco que controla pasarelas de medios que pueden hacer pasar tráfico vocal, vídeo, facsímil y de datos entre las redes Conmutadas y las basadas en el IP, H.323 y SIP soportarán las redes IP por un buen tiempo, en ese sentido es importante no perder de vista la interoperabilidad entre ellos.

En general, las mejoras o nuevos desarrollos a estos protocolos y estándares, así como las actividades de estandarización y normalización deben servir como plataforma para las futuras labores de normalización y estandarización, si consideramos, por ejemplo, transporte de IP por ATM en redes de telecomunicaciones públicas, servicios multimedios en tiempo real por redes de cables, accesos inalámbrico fijo y móvil que utiliza redes IP. Recordemos que los protocolos de Internet fueron concebidos originalmente para telecomunicaciones asíncronas que no se transmiten en tiempo real, hoy por hoy los servicios y aplicaciones que requieren transmisiones "en tiempo real".

1.3. CADENA VALOR

La convergencia de redes puede añadir valor a la empresa en muchos aspectos de la Cadena de Valor del Internet.

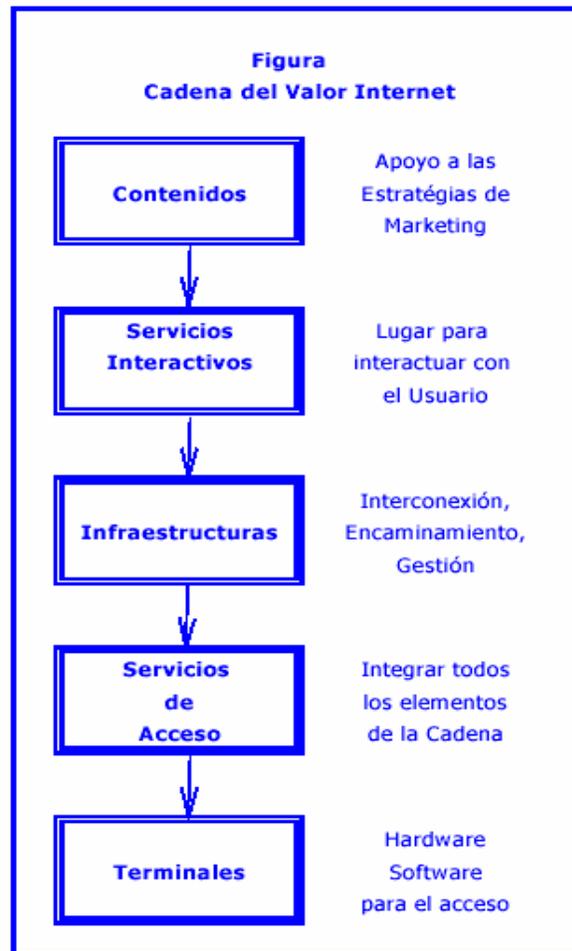


Figura 1.

Las posibilidades para mejorar los procesos empresariales internos y externos con el uso de Internet son muchos; más de los que a simple vista podríamos pensar. La Cadena de Valor de Internet la componen (Ver Figura): Contenidos, Servicios, Infraestructura, Acceso, Terminales. Los elementos más críticos de esta cadena son los Contenidos y los Servicios de Acceso. La convergencia cambia las bases del mercado, cambia la forma de producir, empaquetar y distribuir productos hasta ahora separados. Las nuevas técnicas permiten utilizar canales de distribución alternativos: red telefónica fija, cable, satélite, redes móviles, etc. El concepto de red abierta permite abrir nuevos canales directos al consumidor para los proveedores de contenidos y servicios, así como, permite nuevos agentes y

nuevas formas de vender intentando posicionarse en las actividades de mayor valor añadido.

Desde el punto de vista de los negocios la implementación de las redes convergentes demanda un adecuado diseño que tenga en cuenta la Calidad de Servicio y un manejo exacto de los requisitos de las aplicaciones a integrar con el propósito de aprovechar al máximo las capacidades instaladas. Básicamente los nuevos servicios deben considerar aspectos claves, como:

1. El terminal: Soportar todo servicio.
2. Estandarización: Para diferentes tipos de servicios.
3. Personalización: Elección completa del usuario para acceder a los contenidos deseados.
4. Localización: Conocer si un usuario está localizable y que tipo de terminal posee.

1.4. REGULACIÓN

Es importante reconocer que la viabilidad de la regulación de Internet y de la Convergencia de Redes, dado el carácter mundial de este asunto, su regulación está muy limitada o condicionada a su desarrollo mismo.

Cualquier regulación que se pudiera hacer debería ir dirigida exclusivamente a proteger el desarrollo en el Mercado. Esto implica garantizar la conectividad, la externabilidad y la facilidad de entrada y de salida en el Mercado de los aspirantes a operadores. Las Regulaciones también deben considerar aspectos como:

- Políticas Fiscales del Comercio Electrónico.
- Los Temas Jurisdiccionales entre Estados.
- La Propiedad Intelectual y la protección de Derechos de Autor.
- La protección de Datos, el Derecho de Marcas, Autenticación y la Protección de los Consumidores.
- Los términos contractuales de interconexión.
- Seguridad y Contenido ilegal.

1.5. DIAGNOSTICO

1.5.1 OPORTUNIDADES:

- ✓ Creciente demanda de servicios.
- ✓ Aprovechamiento de economías de escala. Reducción de costos.
- ✓ Avance hacia la Sociedad de la Información
- ✓ Acceso a nuevas áreas de la cadena de valor.

1.5.2 FORTALEZAS

- ✓ Globalización.
- ✓ Digitalización.
- ✓ Integración de IT (Informática) y las Telecomunicaciones.
- ✓ Tarifa Plana Debilidades
- ✓ Incapacidad del Mercado para la integración de servicios y contenidos.
- ✓ Política comercial.
- ✓ Falta de agilidad, flexibilidad y eficiencia.

1.5.3 AMENAZAS

- ✓ Posiblemente las Políticas y Decisiones de Inversión.

1.6 DESAFÍOS

La implementación de las redes convergentes ha sido un éxito en muchos países, sin embargo hay retos o desafíos que se notan claramente cuando estas redes compiten contra las tradicionales redes conmutadas.

Dado el reciente desarrollo de las redes convergentes es muy difícil que en este momento logren alcanzar los niveles de calidad de las redes tradicionales, sobre todo en cuanto a Telefonía Vocal, sin embargo, son notorias las mejoras en los backbone de VoIP de los grandes Operadores.

La unión de los diversos sectores y los avances tecnológicos está permitiendo que las redes de nueva generación sean el fundamento para desarrollar nuevos negocios, nuevos servicios tanto para sistemas fijos como móviles.

1.7 NOCIÓN GENERAL

Es frecuente escuchar términos como Convergencia de Redes destacando las ventajas económicas que representan, sin embargo, las verdaderas razones que justifican el interés y las inversiones en la Convergencia de Redes son los nuevos Servicios y Aplicaciones, que serían muy difíciles su explotación en redes separadas.

El problema de la Convergencia a pesar de sus bondades y sus beneficios es la disponibilidad de recursos para poder desarrollar e implementarla. Este problema impacta directamente en las cuestiones regulatorias ya que las inversiones giran alrededor de infraestructuras y acceso, así que lograr una Regulación en el ámbito de la Convergencia, debe ser orientada a consensuar y lograr la simetría con todos los sectores involucrados.

En un mundo cada vez más competitivo, además de aplicar las estrategias de negocios adicionales, las Organizaciones deben esforzarse por estar siempre pendiente de la tecnología más reciente con el objetivo de reducir costos, tener una mayor llegada al mercado y ofrecer mejores productos y servicios a sus clientes. El concepto de Servicio Universal es un concepto válido en un ambiente de Convergencia, ya que está ligado a las infraestructuras y capacidades para que los Usuarios puedan acceder. La tendencia es que este concepto está siendo sustituido por el de Acceso Universal.

2. EVOLUCIÓN A LA NGN: PROBLEMÁTICA ACTUAL

El crecimiento exponencial del tráfico residencial de Internet está generando una gran cantidad de tráfico transportado en la RTPBC (PSTN). Las características del nuevo tráfico (llamadas de 1 hora de duración promedio) están sobrecargando los recursos de conmutación y transporte de la RTPBC, que fue diseñada con otros parámetros (llamadas de 120 segundos de duración promedio). Por esta razón, los operadores requieren una solución económica que les permita extraer el tráfico IP lo más próximo posible al usuario final (por ejemplo en la Central Local o en el Acceso), interconectándose a Servidores Remotos de Acceso (RAS) mediante interfaces directas IP o RDSI-PRI, aliviando así la congestión en la RTPBC (PSTN).

También los operadores actuales se han dado cuenta de que el tráfico de datos es mucho mayor que el tráfico de voz, por lo tanto necesitan ofrecer servicios adicionales que atraigan clientes que representen ganancias superiores a las actuales a dichas empresas operadoras y que la relación costo – beneficio sea favorable para ambas partes sin perder QoS. A razón de esta problemática, surge una contraparte bastante ambiciosa que pretende integrar una cantidad de servicios que busca aliviar tales necesidades, compatible con la actual y que sea escalable y flexible ante nuevas tecnologías futuras. A esta nueva tecnología la llamamos NGN (New Generation Networks).

Generalizando, las prioridades estratégicas de los operadores son:

- ✓ Relación costo-efectividad.
- ✓ Amplio rango de servicios y presencia geográfica.
- ✓ Tiempo efectivo de comercialización y/o innovación de redes y servicios.
- ✓ Soluciones económicas para reenrutar el tráfico conmutado de Internet y su interconexión.
- ✓ Nuevas soluciones de red para integrar voz y datos: El tráfico de Datos está sobrepasando al

- ✓ tráfico de Voz.

Hay que considerar que el actual esquema de tráfico de las redes existentes debe migrar a una Red Multiservicio, basada en una nueva generación de Centrales Locales altamente flexibles. Una solución para lograr una interconexión eficiente entre operadores es mediante una infraestructura óptima implementada con una arquitectura de multi-POP' s (Points-of-Presence) distribuidos geográficamente. Estos nuevos servicios y equipos deben ser administrados mediante sistemas de Gestión de Red y de Servicios que permitan:

- ✓ Rápida y competitiva introducción de nuevos servicios.
- ✓ Reducción de costos en la gestión de la red.
- ✓ Mejoramiento de la calidad del servicio.

Por tanto, la idea es llegar a un sistema altamente flexible, capaz de gestionar muchas configuraciones diferentes tales como:

- ✓ Arquitecturas de conmutación "tradicionales" y VoIP.
- ✓ Centrales tránsito y locales TDM.
- ✓ Conmutadores VoIP clase 4 y clase 5.
- ✓ Configuraciones de nodos pequeños, grandes o distribuidos.
- ✓ Nodos de acceso.

2.1 INTRODUCCIÓN A LAS NGN

Existen varias definiciones para las NGN:

- ✓ NGN es un transporte y conmutación a alta velocidad para voz, fax, datos y vídeo, de forma integrada usando una red basada en paquetes.
- ✓ Es un concepto para la definición y despliegue de redes, que ofrece a los proveedores de servicio una plataforma sobre la que pueden evolucionar paso a paso para crear, desplegar y gestionar servicios innovadores. Sus características principales son:

- ✓ Capacidad para la creación, despliegue y gestión de cualquier clase de servicio (conocidos y por venir), usando APIs (Interfaces de Aplicaciones Abiertas), combinaciones de cualquier tipo de medio, etc.
- ✓ Las entidades funcionales controlando las políticas, sesiones, medios, recursos, entrega de servicio, seguridad, etc. pueden estar distribuidas sobre la infraestructura, comunicándose a través de interfaces abiertas.
- ✓ interworking con redes actuales mediante Gateways
- ✓ Soporte de terminales existentes y “NGN-aware”
- ✓ QoS para servicios en tiempo real es un problema clave que debe ser resuelto
- ✓ Seguridad de la información y contra el uso fraudulento de servicios

La evolución de las redes de comunicaciones públicas nos sitúa en las redes de conmutación de circuitos que predominan en la actualidad, como la red pública telefónica conmutada (PSTN). Sin embargo, la próxima generación de redes (NGN) nos transportará a redes basadas en paquetes como la red Internet. La idea es proporcionar una diversidad de servicios de comunicaciones basados en IP (Protocolo de Internet) equivalentes a los servicios de redes tradicionales por su calidad y facilidad de uso.

Se ofrecerá lo mejor de las redes telefónicas tradicionales e Internet, creando de esta manera un alto porcentaje de confiabilidad, combinado con rápidas reducciones en los costos e innovadores servicios. Se podrán obtener servicios y calidad similares, pero a menor precio, y se beneficiarán un porcentaje más alto de la población por las continuas mejoras de rendimiento y costos que ofrece la tecnología de Internet.

2.2 TECNOLOGÍA SOFTSWITCH VS. CENTRALES DE CONMUTACIÓN

Softswitch: El un dispositivo que provee Control de llamada y servicios inteligentes para redes de conmutación de paquetes. Un Softswitch sirve como plataforma de integración para aplicaciones e intercambio de servicios. Son capaces de transportar tráfico de voz, datos y vídeo de una manera más eficiente que los equipos existentes, habilita al proveedor de servicio para soporte de nuevas aplicaciones multimedia integrando las existentes con las redes inalámbricas avanzadas para servicios de voz y Datos.

La interconexión de las redes de circuitos y las redes de conmutación de paquetes está provocando la evolución de los centros de conmutación actuales mediante la tecnología de softswitch, la cual se basa en una combinación de software y hardware que se encarga de enlazar las redes de paquetes (ATM o IP) y las redes tradicionales, las cuales desempeñan funciones de control de llamadas tales como conversión de protocolos, autorización, contabilidad y administración de operaciones. Esto significa que los softswitches buscan imitar las funciones de una red de conmutación de circuitos para conectar abonados (clase 5), interconectar múltiples centrales telefónicas (clase 4 o tandem) y ofrecer servicios de larga distancia (clase 3), de la misma manera como lo hacen las centrales telefónicas actuales. Además, según los fabricantes –como Nortel, Lucent, Cisco y HP– el uso de esta tecnología ayudará a los operadores a suministrar servicios nuevos y tradicionales a menor costo.

Los dispositivos **Softswitch** utilizan estándares abiertos para crear redes integradas de última generación capaces de transportar Voz, Vídeo y datos con gran eficiencia y en las que la inteligencia asociada a los servicios está desligada de la infraestructura de red.

Softswitch es la pieza central en la red de telefonía IP, puede manejar inteligentemente las llamadas en la plataforma de servicio de los ISP. Es un conjunto de productos, protocolos y aplicaciones capaz de permitir que cualquier

dispositivo accese los servicios de Internet y servicios de telecomunicaciones sobre las redes IP.

Características

Una característica clave del Softswitch, es su capacidad de proveer a través de la red IP un sistema telefónico tradicional, confiable y de alta calidad en todo momento. Si la confiabilidad de una red IP llega a ser inferior al nivel de la calidad de la red tradicional, simplemente el tráfico se desvía a esta última. Las interfaces de programación permitirán que los fabricantes independientes de software creen rápidamente nuevos servicios basados en IP que funcionen a través de ambas redes: la tradicional y la IP.

Además los conmutadores por software permiten ofrecer servicios de voz avanzados así como nuevas aplicaciones multimedia, las cuales se caracteriza por:

- ✓ Su inteligencia. La cual les permite controlar los servicios de conexión asociados a las pasarelas multimedia (Media Gateways) y los puntos terminales que utilizan IP como protocolo nativo.
- ✓ La posibilidad de seleccionar los procesos. Los cuales se pueden aplicar a cada llamada.
- ✓ El enrutamiento de las llamadas en función de la señalización y de la información almacenada en la base de datos de los clientes.
- ✓ La capacidad para transferir el control de una llamada a otro elemento de red.
- ✓ Interfaces con funciones de gestión como los sistemas de facturación y provisión.

- ✓ Puede existir con las redes tradicionales de redes conmutadas así como puede proveer los servicios de la tecnología de conmutación de paquetes.
- ✓ Los servicios que pueden soportar incluye Voz, Fax, vídeo, datos y nuevos servicios que serán ofrecidos en el futuro.
- ✓ Los dispositivos finales incluyen teléfonos tradicionales, teléfonos IP, computadores, beepers, terminales de videos conferencia y más.
- ✓ Separar los servicios y el control de llamadas, de los servicios de la red de transporte subyacente es una característica esencial de las redes basadas en softswitch, en función a esto los operadores pueden elegir en todas las capas de la red los mejores productos de cada categoría de distintos fabricantes

Beneficios

Los beneficios que Softswitch ofrece son:

- ✓ Bajo Costo de desarrollo.
- ✓ Fácil integración de redes diversas .
- ✓ Mejora los servicios para el cliente lo cual reduce el tiempo para mercadear.
- ✓ Mensajes unificados.
- ✓ Flexibilidad al soportar el desarrollo de equipos de telefonía de gran nivel.
- ✓ Mejores ingresos para los proveedores de servicios y operadores.

Ventajas

- ✓ Los operadores se vuelven independientes de los vendedores de la tecnología y de los protocolos que los soportan.
- ✓ Los proveedores ganarán más control sobre la creación de servicios, en donde la verdadera guerra telefónica se peleará, y el software reducirá el costo total del servicio.
- ✓ Un softswitch es generalmente 40 ó 45% menos costoso que un switch de circuitos. Debido a que los softswitches utilizan arquitectura de cómputo generales en donde el precio y desempeño han mejorado considerablemente, la industria espera que esta tecnología pueda brindar aún mayores ventajas en su costo que los switches de circuitos.
- ✓ Los vendedores pronostican una embestida de la industria de desarrolladores, quienes crearán servicios basados en estándares que podrán encajar en cualquier red, fácil y rápidamente.
- ✓ Un softswitch puede ser distribuido por toda la red o de manera centralizada. En redes grandes se pueden distribuir varios softswitches para administrar diferentes dominios o zonas. También se puede tener acceso a servicios desde la plataforma de manera local o desde otras regiones. Las redes más pequeñas pueden requerir solamente dos softswitches (para redundancia). Los adicionales se agregan para mantener baja la latencia cuando la demanda de los clientes aumenta. Esto también permite a los carriers utilizar softswitches en nuevas regiones cuando construyen sus redes sin tener que comprar switches de circuitos.

- ✓ Esta tecnología permite una transición pacífica de circuitos a paquetes, con servicios diferenciados e interoperabilidad a través de redes heterogéneas.

2.3 EVOLUCIÓN DE PSTN A NGN

En la red pública conmutada PSTN cada dispositivo es conectado a los switches Clase 5, usando un par de hilos referidos como última milla, el teléfono es conectado a otros usando líneas troncales a través de Switches Clase 4, cada teléfono maneja una parte de la señalización hasta que las conexiones son establecidas, luego el circuito de diálogo se habilita para la conversación entre ambas partes. Las operaciones de colgar, descolgar, intermitencia de la bocina y la emisión de tonos son parte de la señalización desde el dispositivo al switch.

Los Tono de ocupado, Tono de repique, tono de marcado son un tipo de señalización emitida por el Switch. El dispositivo telefónico permite el intercambio de información entre el que llama y la persona que es llamada. (ver figura 2)

La información se transmitía de forma analógica a través de pares de cables entre los Switches y los teléfonos. Entre los switches la comunicación se realiza por medio de modulación TDM y cada llamada toma un intervalo de tiempo especial para realizarse

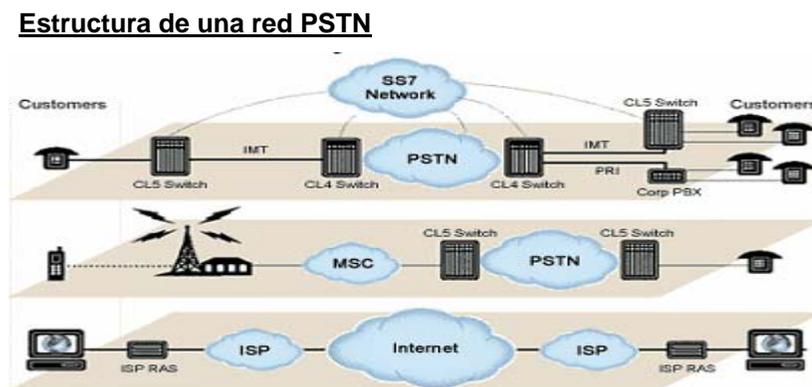


Figura 2.

La primera generación de switches telefónicos utilizaban un arreglo enorme de circuitos eléctricos basados en Relés para el establecimiento de las conexiones físicas para crear el establecimiento de las llamadas y en algunas ocasiones necesitaban de un operador en paralelo para ejecutar algunas funciones manuales. Este tipo de sistema de telefonía de primera generación (POTS) se refiere a los servicios básicos los cuales no contemplan las capacidades de caller ID y llamada en espera.

Posteriormente surgen la generación de Switch automáticos equipados con generadores de tonos, decodificadores de tono, codificador de pulso rotativo, plan de numeración y plan de cableado que mejoran las características funcionales de los switches de primera generación.

En los años 1970 la implementación de las tecnologías digitales llegaron a ser las mas populares utilizado TDM Multiplexación por división de tiempo, lo cual resolvió las limitaciones de los métodos analógicos. La primera implementación de TDM en un canal simple DS0 (8 khz =64 kbps) para digitalizar la voz y un bit para señalización. La Banda de señalización para este tipo de tecnología eventualmente era muy propensa a errores.

La información es transmitida a través de un bus TDM y el proceso de señalización se transmite a través de señalización ss7

En la generación actual los paquetes digitalizados son transportados en un solo canal DS0 mientras que la información de señalización es transmitida por medio de unos paquetes separados en la red conmutada. La señalización mas comúnmente usada es la SS7, basada en el Signalling Systems 7 y la carga útil es transportada sobre la red digital TDM la cual es direccionada directamente por el Switch, de esta manera la red PSTN es conformada por la red TDM para voz y la red SS7 para señalización

La nueva generación de Voz, datos, videos y fax serán implementadas utilizando tecnología IP basada en Packet Switch , dentro de esta generación se encuentra la tecnología Softswitch, en este modelo la información útil y la señalización se transporta a través del mismo paquete

Los mensajes de SS7 son transmitidos a la red IP y son transportados usando el protocolo TCP, voz, datos y videos son transportados por la red IP usando el protocolo UDP (ver figura 3)

Estructura de una red NGN

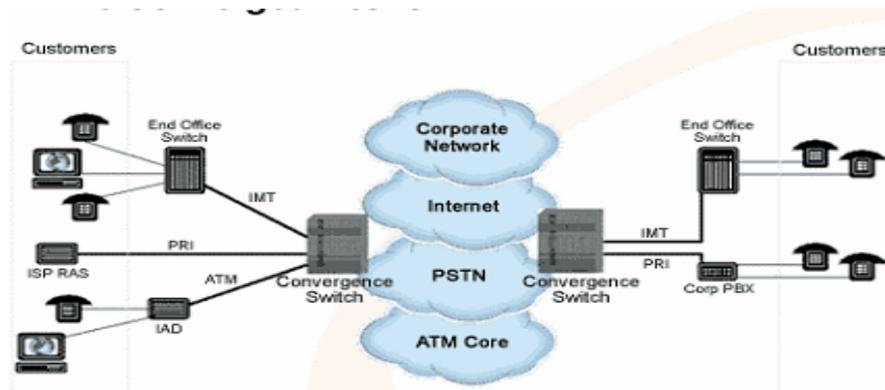


Figura 3.

Nueva Generación de Redes (NGN) --- Tabla 1.

PSTN	INTERNET
Basada en conmutación de Circuitos	Basada en conmutación de paquetes
Excelente Calidad de servicio	No garantiza la Calidad de servicio (QoS)
Posee Servicios avanzados de Voz, datos y Fax	Provee servicios de datos muy flexibles
Red de bajo retardo Ancho de banda Fijo	Red de retardo variable Ancho de Banda variable
Los servicios son proporcionados por los nodos de conmutación y las RI	Existencia de Nodos de Paquetes
Las Redes Inalámbricas poseen conectividad Global	Mayor crecimiento

Etapas de línea y de grupo en la arquitectura softswitch

Básicamente la arquitectura tandem la cual es la encargada de controlar el tráfico entre centrales telefónicas pueden ser remplazada por el media Gateway, el backbone IP y el controlador de llamadas, Las otras etapas siguientes las cuales se dividen en las antiguas centrales telefónicas clase 4 y 5 podrán ser retiradas.

La conexión con los equipos o etapa de línea será realizada por los gateway de línea o de acceso, que remplazaran las grandes concentraciones de cables de cobre que se encuentran en las avenidas y calles, luego en vez de ampliar la

etapa de grupo de la central local las líneas serán conectadas directamente a los media gateway.

Sin embargo un obstáculo para la implantación de estas nuevas redes las cuales manejaran el tráfico telefónico actual y mas, ha sido la falta de un sistema telefónico de señalización inteligente fundamentalmente para establecer parámetros de la llamada (como por ejemplo la dirección de destino las necesidades de ancho de banda y la autorización para realizar las llamadas) después de superado este obstáculo se podrán ofrecer servios avanzados en un entorno híbrido con tecnologías de conmutación de paquetes y de circuitos.

Los servicios modernos que ofrecen las redes de telefonía se basan en tecnología SS7, las nuevas empresas de desarrollo pueden volver a crear todos estas servicios en las redes IP o pueden utilizar la señalización numero 7 bajo el dominio IP, para realizar consultas a bases de datos y configurar sus servicios avanzados, en cualquiera de los dos escenarios las redes conmutadas y las redes RTPC necesitaran hablar entre ellas.

2.4 ARQUITECTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS SOFTSWITCH: ELEMENTOS Y RELACIONES

Un softswitch puede consistir en uno o más componentes, sus funciones pueden residir en un sistema o expandirse a través de varios sistemas. A continuación se mencionan los componentes mas comunes en un softswitch.

The Gateway Controller

Es la unidad funcional del softswitch. Mantiene las normas para el procesamiento de llamadas, por medio del Media gateway y el Signalling Gateway los cuales ayudan a mejorar su operatividad. El responsable para ejecutar el establecimiento y desconexión de la llamada es Signalling Gateway.

Frecuentemente esta unidad es referida como Call Agent o Media Gateway Controller. Algunas veces el Call Agent es referido como el centro operativo del Softswitch. Este componente se comunica con las otras partes del Softswitch y componentes externos usando diferentes protocolos.

Sirve de puente para redes de diferentes características, incluyendo PSTN, SS7 y redes IP. Esta función de puente incluye la validación e iniciación del establecimiento de la llamada. Es responsable del manejo del tráfico de Voz y datos a través de varias redes .Es frecuentemente referido como "**CALL AGENT** " así como "**MEDIA GATEWAY CONTROLLER**".

Un Gateway Controller combinado con el Media Gateway y el Signalling Gateway representan la mínima configuración de un Softswitch. El elemento controlador es frecuentemente conocido como Media Gateway Controller MGC.

Requerimientos Funcionales

El Gateway Controller debe soportar las siguientes funciones:

- ✓ Control de llamada
- ✓ Protocolos de establecimiento de llamadas: H.323, SIP
- ✓ Protocolos de Control de Media: MGCP, MEGACO H.248
- ✓ Control sobre la Calidad y Clase de Servicio.
- ✓ Protocolo de Control SS7: SIGTRAN (SS7 sobre IP).
- ✓ Procesamiento SS7 cuando usa SigTran.
- ✓ El enrutamiento incluye:
 - Componentes de enrutamiento: Plan de marcado local.
 - Translación digital soportado para IP, FR, ATM y otras redes.

- ✓ Detalle de las llamadas para facturación.
- ✓ Control de manejo del Ancho de Banda.
- ✓ Provee para el Media Gateways:
 - Asignación y tiempo de configuración de los recursos DSP.
 - Asignación de Canal DS0.
 - Transmisión de Voz (Codificación, Compresión y paquetización).
- ✓ Provee para el Signaling Gateways:
 - Cronometro de procesos
 - Variantes SS7
- ✓ Registro de Gatekeeper.

Características del Sistema

- ✓ CPU de altas capacidades con multiprocesador.
- ✓ Disco de Almacenamiento usado como bitácora
- ✓ Requiere soportar una amplia variedad de protocolos.

Capacidad de redundancia para la conectividad a la red

The Signalling Gateway

Sirve como puente entre la red de señalización SS7 y los nodos manejados por el Softswitch en la red IP bajo el control del **Gateway Controller**. El Signaling Gateway hace aparecer al Softswitch como un nodo en la red SS7. El Signaling Gateway únicamente maneja señalización SS7, **Media Gateway** maneja los circuitos de voz establecidos por el mecanismo de señalización.

El Protocolo SIGTRAN es definido como un grupo de protocolos y capas de adaptación para transportar la información de señalización sobre las redes IP. SigTran es usado como protocolo entre el **Gateway Controller** y el **Signaling**

Controller entonces MTP1, MTP2 y SigTran residen en el Signaling Gateway. En este caso MTP3 y los protocolos de alto nivel residen en el **Gateway Controller**.

El Signaling Gateway soporta las siguientes capas:

- ✓ SCTP, la cual es responsable de la confiabilidad de la señalización de transporte, evitar la congestión y proporciona control.
- ✓ M3UA, la cual soporta el transporte de ISUP, SCCP y los mensajes TUP sobre IP.
- ✓ M2UA, la cual soporta la congestión y el transporte de los mensajes MTP3.
- ✓ IUA, soporta las interfaces Q.931/Q.921
- ✓ M2Peer, soporta las interfaces MTP3 a MTP2.

Un Signaling Gateway establece el protocolo, tiempo y requerimiento de las redes SS7, también como las equivalentes funcionalidades de la red IP.

Requerimientos Funcionales

Debe soportar las siguientes funciones:

- ✓ Proveer conectividad física para la red SS7 vía T1/E1 o T1/V.35.
- ✓ Capaz de Transportar información SS7 entre el Gateway Controller y el Signaling Gateway vía red IP.
- ✓ Proveer una ruta de transmisión para la voz y opcionalmente para la data.
- ✓ Proveer alta disponibilidad de operación para servicios de telecomunicaciones.

Características del sistema.

- ✓ Memoria disponible para mantener la información, configuración y rutas alternativas.
- ✓ Disco de almacenamiento para llevar una Bitácora

- ✓ La Interfase Ethernet puede requerir redundancia.
- ✓ El rendimiento y la flexibilidad pueden ser incrementados usando H.110 o H.100 bus.
- ✓ Alta disponibilidad.

The Media Gateway

Las aplicaciones de Codificación de voz, Decodificación y compresión son soportadas, así como las interfaces PSTN y los protocolos CAS y ISDN. Se lleva a cabo investigaciones para el en el para el soporte en el futuro de los paquetes de vídeo.

El media gateway proporciona el transporte de voz, datos , fax y vídeo entre la Red IP y la red PSTN. En este tipo de arquitectura de red la carga útil se transporta sobre un canal llamado DS0, El componente mas básico que posee el media gateway es el DSP (digital signal processors).

Típicamente el DSP se encarga de las funciones de conversión de analógico a digital, los códigos de compresión de audio / video, cancelación del eco, detección del silencio, la señal de salida de DTMF, y su función más importante es la translación de la voz en paquetes para poder ser comprendidos por la red IP.

Requerimientos funcionales

Un Media Gateway debe soportar lo siguiente:

- ✓ Transmisión de los paquetes de voz usando RTP como protocolo de transmisión.
- ✓ Los recursos del DSP y las ranuras de tiempo del T1 son controladas por el Gateway controller.
- ✓ Soporte para cada uno de estos protocolos loop-strap, ground-star, E&M, CAS, QSIG y ISDN sobre un T1.

- ✓ Habilidad para escalar en puertos, tarjetas, nodos externos y otros componentes del softswitch.

Características del Sistema.

- ✓ Posee un entrada y salida de datos alta la cual puede aumentar a medida que la red aumente su tamaño, por lo tanto debe poseer la característica de ser escalable.
- ✓ Tiene una Interface Ethernet y algunos poseen redundancia.
- ✓ Posee un Interface para redes TDM y algunos necesitan interfaces T1/E1
- ✓ Un bus H.110 puede ofrecer mas flexibilidad al sistema

Densidad de 120puertos (DS0s) es normal, típicamente estas interfaces se incorporan en una tarjeta DSPs.

Media Server

Media Control Server es una plataforma robusta y escalable que permite a los operadores de telecomunicaciones implementar servicios de voz en redes tradicionales, así como en las nuevas redes de telecomunicaciones. Entre las características del Media Control Server destacan las siguientes funciones: reconocimiento de voz, conversión de texto a voz, fax, multi-conferencia y soporte para aplicaciones VoiceXML. El Media Control Server soporta miles de líneas simultáneas en una amplia gama de configuraciones que incluyen servidor de medios, periféricos inteligentes, nodo de servicios y sistemas IVR avanzados (respuesta de voz interactiva). Asimismo, brinda soporte para VoIP, PSTN y redes móviles

Requerimientos funcionales

Un media server tiene los siguientes requerimientos funcionales.

- ✓ Funcionalidad básica de voicemail.

- ✓ Integrar fax y mail box, notificando por e-mail o pregrabación de los mensajes.
- ✓ Capacidad de videoconferencia, utilizando como medio de transmisión H323 o SIP.
- ✓ Speech-to-text , el cual se basa en el envío de texto a las cuentas de e-mail de las personas o a los beeper usando entradas de voz.
- ✓ Speech-to-Web, es una aplicación que transforma palabras claves en códigos de texto los cuales pueden ser usados en el acceso a la Web.
- ✓ Unificación de los mensaje de lectura para voice, fax y e-mail por una interface Ethernet.
- ✓ Fax-over-IP usando el protocolo Standard T.38
- ✓ IVR/VRU es un dispositivo que tiene como interface hacia el usuario un script de voz, y recibe comandos a través de tonos DTMF.

The Feature Server

Controla los datos para la generación de la facturación, usa los recursos y los servicios localizados en los componentes del softswitch.

Se define como una aplicación al nivel de servidor que hospeda un conjunto de servicios. Estos servicios de valor agregado pueden ser parte de CALL AGENT o pueden ser desarrollados separadamente. Las aplicaciones se comunican con el CALL AGENT a través de los protocolos SIP, H.323 y otros, estas aplicaciones son usualmente hardware independiente pero requieren un acceso ilimitado a las base de datos.

- ✓ Servicio 800: Provee un bajo costo para los altos niveles de llamadas de entrada. La translación del número 800 a un número telefónico es

proporcionada por la base de dato. El usuario que recibe la llamada al 800 paga el costo de la misma.

- ✓ Servicios 900: Provee servicios de información, contestadora de la llamada, sondeos de opinión pública. El que origina la llamada paga la misma.
- ✓ Servicios de Facturación
- ✓ H.323 GateKeeper: Este servicio soporta enrutamiento a través de dominios. Cada dominio puede registrar su número y los números de acceso troncal con el GateKeeper vía h.323. El GateKeeper provee los servicios de enrutamiento de llamada para cada punto final, puede proveer facturación y control del ancho de Banda para el Softswitch.
- ✓ Tarjeta de Servicios para llamadas: Este servicio permite a un usuario acceder un servicio de larga distancia vía un teléfono tradicional. La Facturación, autenticación PIN y el soporte de enrutamiento son proporcionados en el servicio.
- ✓ Autorización de llamada: Este servicio establece redes virtuales VPN usando autorización PIN.
- ✓ VPN: Establece redes privadas de voz, las cuales pueden ofrecer las siguientes características:
 - Ancho de Banda dedicado.
 - Garantía de Calidad de servicio.
 - Plan de marcado privado.
 - Transmisión encriptada.
- ✓ Centro de Servicio: El proveedor de servicio ofrecerá características usualmente encontradas únicamente en Centrales avanzadas y sistemas PBX, tales como:

-Características Básicas: Llamadas en espera, transferencia, Correo de Voz y búsqueda.

-Facilidades : Auto marcado, identificador de llamada, Velocidad de marcado.

-Plan de Marcado a la medida del cliente.

✓ Centralización de llamadas

-Distribución Automática de llamadas con eficiente enrutamiento a múltiples destinos.

-Respuestas basadas en la configuración de un plan de políticas de manejo

Características del Sistema

✓ Requiere de un CPU de Moderada Capacidad.

✓ Amplia Memoria para evitar el retardo.

✓ Diversidad de Base de datos localizadas en el Feature Server.

✓ Interface Ethernet con redundancia dual.

Adecuado disco de almacenamiento

Arquitectura de servicio

Services Targeted.

Traslación de direcciones, enrutamiento, IVR, Emergencia, llamadas en espera.

Service Interface.

Proporciona soporte para servicios suplementarios y clases de servicios.

Arquitectura independiente de señalización, soporta SIP, H.323, SS7, ISDN, R2.

2.5 TIPOS DE ARQUITECTURA SOFTSWITCH

Tipos de arquitecturas de Softswitch

En la construcción de un Softswitch las alternativas de implementación deben basarse en las consideraciones de la Arquitectura y los cinco componentes del Softswitch.

Los factores para considerar incluyen: Escalabilidad, Confiabilidad del Hardware, disponibilidad de requerimientos, requerimientos de funcionamiento, Habilidad para lograr la interconexión con múltiples protocolos y el retorno de la Inversión.

La siguiente tabla resume los requerimientos para los cinco componentes del SOFTSWITCH.

5 componentes SoftSwitch --- Tabla 2

	GATEWAY CONTROLLER	MEDIA GATEWAY	SIGNALING GATEWAY	MEDIA SERVER	FEATURE SERVER
C/TICAS	Capacidades de procesamiento elevadas, Escalabilidad y soporte de un amplio rango de protocolos.	Tiempo real de respuesta y disponibilidad remota .	Escalabilidad IP, T1/E1,SS7.Acceso remoto	Alto tráfico IP, tiempo real de respuesta, alta disponibilidad, escalable según demanda.	Capacidad alta de Procesamiento mayormente de tráfico IP
SYS SW	SOLARI S OS	SOLARIS OS	SOLARIS OS	SOLARIS OS	SOLARIS OS
SYS HW	PLATAFORMA NETRA	PLATAFORMA NETRA	PLATAFORMA NETRA	PLATAFORMA NETRA	PLATAFORMA NETRA

De la tabla se deduce que las características funcionales manejadas por la plataforma esta sujeta a los requerimientos de tráfico I/O. En vista de las consideraciones es recomendable agrupar la funcionalidad y los factores de mantenimiento, disponibilidad y crecimiento de unidades separadas e integrarla con el fin de formar el SOFTSWITCH.

2.6 SELECCIÓN DEL SOFTWARE

Selección del Software

La mayoría de las compañías de Telecomunicaciones han seleccionado el Sistema Operativo SOLARIS debido su confiabilidad, tiempo de respuesta menor a una décima de milisegundo, flexibilidad, Excelente soporte para el ambiente de red y seguridad.

Selección de Plataforma de Hardware. --- Tabla 3

	Procesador	Memoria Principal	Capacidad de Almacenamiento	Interface de Red	Interface I/O
Netra X1	UltraSPARC @500 MHz 256 KB	256 MB a 2 GB	1-2 40 GB EIDE	2 X 10/100 Base T	2 seriales 2 USB
Netra T1 DC200/AC200	UltraSPARC @500 MHz 256 KB	256 MB a 2 GB	1-2 36 GB EIDE	2 X 10/100 Base T	1 PCI slot 1 DVD 2 seriales 2 USB
Netra 1120/1125	1 – 2 CPU UltraSPARC II @440 MHz 4 MG	128 MB a 2 GB	2. 36 GB 10 K rpm SCSI	1 X 10/100 Base T	4 PCI slot 1 CDROM 2 seriales 2 USB
Netra 1400/1405	1 – 4 CPU UltraSPARC II @440 MHz 4 MG	256 MB a 4 GB	1-4 36 GB 10 K rpm SCSI	1 X 10/100 Base T	4 PCI slot 1 CDROM 2 seriales
Netra ct 400/800	1,2,3,4 Servidores UltraSPARC Ili @ 440 MHz 2 MB por servidor	256 MB a 1 GB por servidor	1 x 36 GB para ct 400 2x 36 GB para ct 800	2 X 10/100 Base T por servidor	3 x 6U CPCI slot para el ct 400. 6 x 6U CPCI slot para el ct 800.
Netra 20	1 – 2 CPU UltraSPARC III @750 MHz 8 MG	512 MB a 4 GB	1-2 36 GB 10 K rpm SCSI	1 X 10/100 Base T	1 FibCh 4 PCI slot 1 DVD 2 seriales 4 USB
Sunfire 880	1 – 8 CPU UltraSPARC III @750 MHz 8 MG	512 MB a 32 GB	1-12 36 GB 10 K rpm SCSI	1 X 10/100 Base T 1 x GigaBit Ethernet	8 PCI slot 1 DVD 1 DDS4 2 seriales 2 USB

Para desarrollar un completo y funcional Softswitch varios componentes deben ser integrados, Sun ha desarrollado programas para evaluar la interoperabilidad del Hardware y Software tales como SunTone y Solaris Ready.

2.7 SERVICIOS TRIPLE PLAY: VOZ, DATOS E IMÁGENES ÓPTICAS

Implementar una red convergente supone estudiar las diferencias existentes entre las características de las redes de voz y de datos, comprendiendo los problemas técnicos que implican dichas diferencias sin perder de vista en ningún momento la perspectiva del usuario final, sus requerimientos y la QoS.

2.7.1 MULTIMEDIA QOS

Los vendedores de equipos de Network switching están altamente preocupados con la calidad de servicio. Esto es en respuesta a la introducción de diferentes tipos de aplicaciones de networking. VoIP, por ejemplo, requiere fundamentalmente un acercamiento diferente a lo que respecta a la entrega de los datos. Históricamente IP fue diseñado para entregar datos basados en “El mejor esfuerzo”; pero sin embargo VoIP debe entregar los datos (voz) basados en una mejor confiabilidad y baja latencia. Soportando ambas tipos de servicios se requiere que un nivel de inteligencia sea construido en la red desde que cada paquete (o flujo de datos) deba ser manejado de diferente forma. Con esto en mente, los protocolos de QoS deben ser diseñados para operar dentro de los dominios de los actuales protocolos de red y proveer un cierto grado de control sobre los asuntos de la latencia y entrega que no fueron previamente necesarios. Consecuentemente, como los vendedores de equipos de networking incorporaron protocolos de QoS, existe la necesidad de calificar sus equipos antes y durante su desarrollo. Esto es especialmente importante porque la Internet esta hecha para equipos de diferentes vendedores, los cuales incorporaran sus propios algoritmos de QoS.

2.7.2 TRANSMISION DE VOZ, DATOS Y VIDEO DIGITAL

La convergencia plantea un serio reto: las redes de voz y datos son esencialmente diferentes. Las redes de voz y fax, que emplean conmutación de circuitos, se caracterizan por:

- ✓ Para iniciar la conexión es preciso realizar el establecimiento de llamada.
- ✓ Se reservan recursos de la red durante todo el tiempo que dura la conexión
- ✓ Se utiliza un ancho de banda fijo (típicamente 64 Kbps por canal de voz) que puede ser consumido o no en función del tráfico.
- ✓ Los precios generalmente se basan en el tiempo de uso.
- ✓ Los proveedores están sujetos a las normas del sector y regulados y controlados por las autoridades pertinentes (en nuestro caso, el Ministerio de Fomento y la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones).
- ✓ El servicio debe ser universal para todo el ámbito estatal.

Por el contrario, las redes de datos, basadas en la conmutación de paquetes, se identifican por las siguientes características:

- ✓ Para asegurar la entrega de los datos se requiere el direccionamiento por paquetes, sin que sea necesario el establecimiento de llamada .
- ✓ El consumo de los recursos de red se realiza en función de las necesidades, sin que, por lo general, sean reservados siguiendo un criterio de extremo a extremo.
- ✓ Los precios se forman exclusivamente en función de la tensión competitiva de la oferta y la demanda.
- ✓ Los servicios se prestan de acuerdo a los criterios impuestos por la demanda, variando ampliamente en cuanto a cobertura geográfica, velocidad de la tecnología aplicada y condiciones de prestación.

VENTAJAS DE LA TECNOLOGIA DE VOZ SOBRE IP

- ✓ Integración sobre su intranet de la voz como un servicio más de su red, tal como
- ✓ otros servicios informáticos.
- ✓ Las redes IP son la red estándar universal para la Internet, intranets y extranets.
- ✓ Estándares efectivos (H.323)
- ✓ Interoperabilidad de diversos proveedores
- ✓ Uso de las redes de datos existentes

Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión. Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay) No paga Larga Distancia en sus llamadas sobre IP.

Las aplicaciones VoIP Internetworking proporcionan las interfaces basadas en estándares necesarias para mediar entre diversos protocolos basados en circuitos y paquetes para ofrecer servicios mejorados. A medida que continúa la migración de centrales cableadas a centrales IP distribuidas, se hace evidente que la importancia de las funciones de mediación IP-IP e IP-SS7. En algunos casos la mediación de protocolo se realizará entre elementos de la misma red, pero en la mayoría de los casos será necesaria la mediación para permitir que elementos de la red IP se comuniquen con la RTPC.

Al disponer de capacidad para enlazar sin problemas redes H.323 con redes MGCP/SS7, los proveedores de servicios SIP y H.248 podrán construir redes de gran escalabilidad a la vez que protegen las inversiones realizadas. Para los operadores que no dispongan de redes de protocolo IP, la solución Internetworking les permite realizar intercambios con otros operadores que dispongan de redes IP.

TRANSPORTE DE VIDEO

Hasta ahora, el mecanismo de transporte preferido por la Industria de Media para la distribución de los contenidos digitales ha sido el satélite, mientras que para la contribución, se han utilizado mecanismos variados como radio enlaces, fibra óptica, servicios portadores de telecomunicación, etc. Además, la aparición de Internet ha facilitado una nueva alternativa de transmisión multimedia, pero la falta de mecanismos de reserva de ancho de banda, calidad de servicio y seguridad hace prácticamente inviable la distribución / contribución de vídeo con calidad digital a través de la Red de Redes.

Lamentablemente, ninguna de estas tecnologías satisface de manera total las necesidades de la Industria de Media, entre las que se encuentran: eficiencia, redundancia, seguridad e integridad, calidad de servicio y costo razonable.

Desde hace unos años, el ETSI (European Telecommunications Standards Institute) lleva Trabajando en un nuevo estándar de transmisión que permitirá ofrecer una alternativa de transporte eficiente a la Industria de Media: DTM, Dynamic synchronous Transfer Mode

DTM: Dynamic synchronous Transfer Mode

DTM constituye una tecnología emergente para las Redes de Próxima Generación (NGN) que permite la transmisión de cualquier tipo de servicio en tiempo real (voz, datos y video), manteniendo en todo momento los parámetros de calidad necesarios.

DTM está diseñado para aprovechar al máximo la capacidad de la fibra óptica, simplificando las labores de conmutación y limitando cualquier tarea innecesaria como buffering y mecanismos de control. Constituye una tecnología TDM (Time División Multiplexing) como SDH, por lo que se encuentra caracterizada por la reserva de ancho de banda por servicio, bajos retardos de propagación, inexistencia de jitter (variación de retardo), total independencia entre servicios y altas velocidades de transmisión.

DTM garantiza un transporte de alta calidad de cualquier tipo de servicio: voz, datos y vídeo (bajo demanda o en tiempo real), incluso sobre redes Long-Haul, y permite integrarse de una manera sencilla con redes dWDM y SDH.

La principal característica de DTM es la posibilidad de establecer dinámicamente canales transparentes entre dos ubicaciones, desde un ancho de banda mínimo de 512Kbps hasta la capacidad máxima de la línea. Esta flexibilidad, unida a los amplios parámetros de calidad de servicio que soporta, la hace muy recomendable para Redes de Transmisión de Televisión Digital, bien en formato nativo SDI/SDTI y 270Mbps de capacidad, o comprimido MPEG según el estándar ASI/DVB, ambos de extensa aplicación en la Industria de Media.

DTM está basado en los principios de conmutación de circuitos. Una trama DTM está formada por N slots de 64 bits que circula entre dos nodos cada 125ms, es decir 8000 veces por segundo. En la actualidad, el número máximo de slots/trama es de 1950, lo que da una capacidad máxima de trama de 1Gbps.

Sobre la trama DTM circulan en un número determinado de canales de control, que incluyen información de señalización, de la estructura de la trama y del destino de cada canal, lo que libera a los canales “de datos” de incluir ningún tipo de overhead

2.7.3 DTM VS TECNOLOGÍAS DE TRANSPORTE ACTUALES

Hasta aquí, las características de DTM son muy similares a las que podemos encontrar en tecnologías como SDH. La principal ventaja de DTM sobre estas tecnologías “tradicionales” es la naturaleza de los canales:

Unidireccionales y Asimétricos. Se pueden establecer canales en un solo sentido de la comunicación o en ambos con igual capacidad o capacidad diferente.

Dinámicos. Los canales se pueden establecer y liberar dinámicamente, quedando disponible para otros canales la capacidad que hasta ese momento ocupaban.

Multi-velocidad (multirate). La capacidad de un canal va desde 512Kbps a la velocidad máxima de la línea, permitiéndose la convivencia de canales de distinta capacidad sobre la misma trama, sin necesidad de un mecanismo de agregación previo como en SDH.

Overhead nulo. Al existir un conjunto de canales de control circulando por la trama, no es necesario que cada canal incluya una cabecera de señalización, como ocurre en tecnologías como ATM o SDH.

Calidad de Servicio por canal: Ancho de banda garantizado, retardo constante; y jitter y pérdida de paquetes nulos.

Soporte de Multicast. DTM permite el soporte de canales multicast, lo que reduce considerablemente la necesidad de provisión de recursos en la red.

Aplicaciones de DTM en la Industria de Media

DTM constituye un nuevo horizonte para la transmisión en tiempo real de contenidos digitales, gracias a las características diferenciadoras frente a otras tecnologías, a la vez que permite su uso compartido para ofrecer servicios extremo a extremo de voz y datos:

Eficiencia. La posibilidad de establecer canales desde 512Kbps, permite una mejor adaptación a los caudales usados por los contenidos digitales, y por ende, un mayor aprovechamiento de los enlaces de transmisión:

Hasta 8 streams SDI/SDTI de 270Mbps se pueden insertar sobre una fibra oscura, una lambda dWDM de 2,5Gbps o un tributario SDH STM-16.

Hasta 42 streams MPEG2 de 3,5Mbps se pueden insertar sobre un tributario SDHSTM-1.

Redundancia. DTM facilita mecanismos de redundancia similares a SDH, pudiendo llegar hasta servicios 1+1, con tiempos de recuperación inferiores a 50ms.

Seguridad. Al igual que en SDH, los canales son completamente independientes entre sí y tienen garantizados los parámetros de calidad de servicio durante el tiempo en que se encuentren establecidos.

Sencillez de Provisión. La provisión se realiza en el extremo de la red (edge), sin necesidad de modificar la configuración de los conmutadores del núcleo (si existiesen), lo que simplifica en gran medida la gestión de red.

Net Insight AB es el fabricante que más está apostando en la actualidad por el desarrollo de la tecnología DTM y su aplicación en entornos de Media. Todo este esfuerzo se ha plasmado en casos de negocio en Europa y Norte América que bien pueden tener su aplicación en el mercado nacional.

“Hoy en día asistimos a una situación crítica para los Operadores de Servicio. Necesitan desesperadamente reducir gastos (CAPEX y OPEX), y al mismo tiempo, desarrollar nuevos servicios para mantener su competitividad. DTM ha sido desarrollado desde un

principio con esa premisa: ofrecer nuevas posibilidades de transmisión, pero reduciendo los gastos en infraestructura y operación. DTM permite integrarse de una manera sencilla con las actuales redes desplegadas (SDH y dWDM), a la vez que facilita al Operador el despliegue de servicios diferenciadores para un cliente tan exigente como es la Industria de Media”, comenta Tomas Duffy, CEO de Net Insight AB.

3. PROTOCOLOS INVOLUCRADOS EN LAS NGN

Para poder alcanzar un acoplamiento entre las tecnologías existentes y las de nueva generación, y la convergencia que se desea entre los servicios que se quieren prestar y los futuros con la máxima calidad de servicio y confiabilidad se requieren protocolos capaces de brindar dicha comunicación. Entre los protocolos que se usan para lograr tal efecto encontramos:

3.1 MGCP

La finalidad de los *MGCP* es servir de envoltorio a la información que viaja extremo a extremo en las comunicaciones *P2P* al paso por *gateways*, etc.. . Algunas empresas lo están utilizando para transportar el tráfico telefónico por la red de datos privada. La idea fundamental es la identificación de los puntos terminales de adaptación.

Las pasarelas entre medios (*media gateways*) permiten controlar las conexiones ya sean: unicast, multicast, de circuitos a paquetes (IP o ATM), paquete a paquete o circuito a circuito. Permite realizar chequeos y sobre todo permite identificar o consultar los atributos de los puntos terminales como son: protocolo utilizado para el medio (RTP, etc), que *codec* existe al otro extremo, como generar ruido en los periodos de silencio, identificar los esquemas de criptografía e identificación o la cancelación de eco. Inserción de contenidos: tonos musicales, silencios, chequeos continuos, etc. Detección de eventos y otros más.

El protocolo *MGCP* posee comandos que permiten a los agentes de usuario que llaman realizar las tareas de configuración de los puntos terminales, la notificación de las peticiones, la creación de conexiones, modificación y borrado de las mismas y auditar la conexión o al punto final. Las características de *MGCP* son: Es un protocolo Servidor/Cliente que gestiona las limitaciones de los equipos terminales, que se utiliza entre los agentes que llaman y las pasarelas de medios, que difiere de SIP y H.323 en que es un protocolo P2P. Por otro lado debe interoperar con SIP y H.323.

3.2 Megaco

Megaco es la evolución de *MGCP* y la unión de *IETF* e *H.GCP – ITU*. Funciona como mecanismo de señalización de los flujos multimedia se propone *MGCP/Megaco (Media Gateway Control)* transportado en datagramas *UDP*.

Desde el punto de vista arquitectónico se distinguen los siguientes componentes: terminales o dispositivos finales del usuario, los *Gateways* o traductores entre mundos que no son H.323, los *Gatekeeper* o guardianes de la puerta que gestionan una zona, realizan la identificación y se encargan de gestionar los recursos y las *MCU (Multipoint Control Unit)* que se encargan de controlar y realizar los flujos multiusuario.

El protocolo opera de forma simplificada de la siguiente manera: El equipo terminal por medio del mecanismo de control de llamada realiza una petición al guardián de la puerta. Este establece una conexión con el *Gatekeeper* del equipo terminal destinatario del flujo para que este último avise al terminal destinatario. Una vez negociado y establecido el camino se transportan los flujos por medio de otro protocolo de tiempo real de extremo a extremo entre equipos terminales.

3.3 RTP

Como medio de transporte se propone el encapsulado definido por las normas H.261 ó MPEG *Real Time Protocol* (RTP) y se transporta en forma de datagramas (*UDP*) sobre protocolo IP.

3.4 SIGTRAN (SIGnaling TRANsport = transmisión de señalización)

El mandato del grupo de trabajo Sigtran del IETF es crear protocolos relativos a la transmisión de la señalización de la RTPC basadas en de paquetes por redes IP, teniendo en cuenta los requisitos funcionales y de desempeño de tal señalización. Dichos protocolos son compatibles con las comunicaciones entre el controlador de pasarelas de medios y la pasarela de señalización.

El grupo de trabajo Sigtran ha especificado el SCTP (*Stream Control Transport Protocol* = protocolo de transporte de control de tren), RFC 2960 (norma propuesta) y varias capas de adaptación para la transmisión de SS7 por redes basadas en el IP. Algunas capas de adaptación son las siguientes:

- SS7 MTP2 – Capa de adaptación del usuario, RFC 3331 (norma propuesta), que transporta información de señalización del usuario entre el SG y el MGC;
- SS7 MTP3 – Capa de adaptación del usuario, RFC 3332 (norma propuesta), que transporta mensajes ISUP y SCCP entre el SG y el MGC.

Todavía se está trabajando en el protocolo Sigtran. La RFC 2719 (informativo) proporciona el marco arquitectónico para la transmisión de la señalización, y en la RFC 3257 (informativo) se describe la aplicabilidad del protocolo de transmisión de control de tren.

3.5 Megaco/H.248

El Grupo de Trabajo Megaco (*MEdia GAteway COntrol* = control de pasarela de medios) del IETF y el Grupo de Estudio 16 del UIT-T colaboraron en la definición

del protocolo Megaco/H.248. La tarea se originó en el grupo de trabajo Megaco del IETF, y la mayoría de las discusiones técnicas y ultimación de las cuestiones tuvieron lugar en ese entorno.

El Megaco/H.248 es un protocolo de control de pasarela con muchas aplicaciones. Puede usarse para una gran variedad de aplicaciones de pasarela trasladando trenes de información de redes IP RTPC, ATM, y otros sistemas. La norma emplea un modelo amo-esclavo en el que la terminal de origen y/o la pasarela son esclavas del controlador de pasarela de medios.

El UIT-T aprobó la Recomendación H.248 el 15 de junio de 2000, y poco después el IETF emitió un protocolo Megaco RFC 2885. En la RFC 2886 (fe de erratas) se registran los errores hallados en el documento del protocolo Megaco/H.248 [RFC 2885], junto con los cambios propuestos en el texto de ese documento para resolverlos. La RFC 3015 (norma propuesta) es el resultado de aplicar los cambios de la RFC 2886 al texto de la RFC 2885. RFC 3015 obsoletas RFC 2885 y RFC 2886. En la guía de paquetes H.248 versión 1 del UIT-T se resumen los paquetes que han sido normalizados en el período del 6/2000 al 6/2001.

La RFC 3525 – Protocolo de Control de Pasarela Versión 1 reemplaza a la RFC 3015. La RFC 3525 incorpora el texto original de RFC 3015, modificado mediante correcciones y aclaraciones discutidas en la lista de correo electrónico de Megaco. La versión 2 de la H.248 fue finalizada en la reunión del SG 16 en febrero de 2002. La RFC 3525/H.248v2 contiene correcciones actualizadas al RFC 3015/H.248v1 que estaban en la guía de implementadores, además de otros cambios tales como la depreciación del descriptor del módem, aclaración del texto de auditoria, y adición de auditorias dirigidas; mejora de la recolección de dígitos; y adición de multiplaje Nx64 al descriptor del múltiplex.

El H248 fue reenumerado cuando se revisó el 29-03-2002. El cuerpo principal del H.248, Anexos A a E y el Apéndice I se incluyeron en el H.248.1, “Protocolo de Control de Pasarela Versión 1”. Los anexos siguientes fueron numerados en consecuencia en las series, por ejemplo, H.248 Anexo F se volvió H.248.2.

Actualmente el ultimo Anexo agregado es el H.248.20 (“El uso de descriptores locales y remotos con multiplaje H.221 &H.223”).

3.6 H.323

Es el protocolo que permite comunicaciones multimedia sobre sistemas (redes) basadas en paquetes. Este habilita voz, video conferencia y transmisión de datos. H.323 y otros software de solución sobre paquetes de HSS (Sistemas para Software Grande) proveen un completo set de construcción para un rápido desarrollo de soluciones de nueva generación. Dichas soluciones reúnen los requerimientos de redundancia, escalabilidad y confiabilidad.

Este protocolo es el central en soluciones de VoIP y puede ser integrado con productos como SoftSwitches, agentes de llamada, GateKeepers, Switches de oficina central, Gateways (trunking, de acceso y residencial), Servidores de acceso de redes, cable Modems, PBXs, Telefonos IP, SoftPhones entre otros para desarrollar soluciones de convergencia para voz y datos.

3.7 SIP (PROTOCOLO DE INICIO DE SESION)

SIP no impone que los flujos de información que se transporten una vez establecida la sesión sean voz o vídeo. Está diseñado en forma de caja abierta para que sea ínteroperable con versiones anteriores de VoIP.

Los direccionamientos SIP son similares a la dirección de correo electrónico:

sip:user@host (protocolo sip: nombre de usuario @ en una máquina). Soporta direcciones IP y nombres con dominios (*DNS*).

Los componentes de SIP son: los agentes de usuario (*UA*) que pueden funcionar tanto como cliente como servidor y los servidores que pueden realizar tres tipos de operaciones: Proxy (con estado o sin estado), Registro y Redirección. Lo tres últimos pueden estar empotrados en un único servidor físico.

En el despliegue de SIP se pueden encontrar agentes de usuario de tipo hardware (p.e. terminales telefónicos) o software. De la misma forma se pueden encontrar integrados los proxy's, redirectores y registros en un único sistema que se gestiona de forma remota a través de un interfaz web. Este sistema es capaz de proporcionar el servicio de almacenamiento de información basándose en el protocolo RTSP (*Real-Time streaming protocol*), para su posterior recuperación ó el servicio de mensajería instantánea (*ICQ*).

El establecimiento de la llamada típicamente sigue los siguientes pasos: un agente de usuario se registra ante un *proxy*, e inicia la localización de un usuario. El *proxy* haciendo uso de la información disponible (por ejemplo *DNS* y otras) localiza el *proxy* del usuario final. Al realizar la consulta por el usuario al *proxy* final es posible que sea necesario realizar una búsqueda en un servidor de localización o una redirección hasta llegar al agente de usuario destinatario. Una vez que se confirma el establecimiento de la llamada por el mismo camino de los servidores *proxy*, los flujos de información se realizan *P2P*.

Con *SIP* se pueden soportar servicios más complejos como son: Call Hold, Consultation Hold, Unattended Transfer, Call forward Unconditional, Call forward on Busy, Call forward on No Answer, 3-Way Conference, Single line extensions, Find-Me, Incoming Call Screening, Secondary Number –In/Out, Do Not Disturb, Call Waiting, etc... *SIP* es escalable y fiable de forma que establece poca sobrecarga en el proceso de establecimiento de la llamada.

3.8 V.52

Es una normalización desarrollada por la ETSI que describe la interfaz entre la central (LE) y la red de acceso (AN).

Interfaz que considera cualquier conjunto de elementos (software, métodos, ...) que describen las relaciones existentes entre dos entidades. Para este caso estamos hablando de la relación mutua entre la central de conmutación y el equipo remoto.

Las funciones de cada uno de los elementos es diferente:

- ✓ el AN se encarga de gestionar el puerto del abonado, se encarga de funciones directas de mantenimiento, realización, finalización de llamadas.
- ✓ El LE se encarga de funciones mas complejas, además de las anteriores como gestionar el servicio aportando la parte 'inteligente' del sistema.

La razón principal de la existencia del protocolo es que permite realizar una distribución de los recursos de la central, siendo en todo eficiente, permite utilizar diferentes redes de acceso sin que para ello existan excesivos problemas para ello.

Es eficiente en espacio, no es necesario cablear hasta el abonado final, ya que se utiliza la red de acceso que se encuentre lo más próximo posible.

Es sencillo, permite realizar funciones de mantenimiento básicas; permite también, realizar concentración de llamadas.

4. NORMAS DE SEGURIDAD

Para proteger la información en una red es necesario tener en cuenta tres componentes críticos. La autenticación valida la identidad de la parte o partes que participan en el intercambio de información. La confidencialidad protege contra quienes estén escuchando subrepticamente o vigilando tal intercambio. La integridad garantiza que la información no haya sido alterada durante la transmisión. La naturaleza del IP hace que sea difícil verificar de dónde procede la información, y fácil para un “atacante” aprovecharse de ese punto débil simulando la dirección IP. La simulación ocurre cuando un atacante cambia la dirección de origen en el paquete IP; es muy difícil determinar de dónde viene el ataque, ya que el atacante sigue cambiando la dirección de origen.

La importancia de la seguridad es reconocida tanto por el IETF como por el UIT-T. Es necesario entender todas las cuestiones e implicaciones. Para tratar sobre los asuntos de seguridad, el IETF creó el área de seguridad, subdividiéndola además en grupos de trabajo. El SG 17 (Redes de datos y programas informáticos de telecomunicaciones) del UIT-T tiene un grupo de estudio de la seguridad que enfoca tales cuestiones a todos los niveles. Cada organización cumple una función un tanto diferente; la función primaria del Grupo Consultivo del Área de Seguridad del IETF es ayudar a los grupos de trabajo del IETF sobre la manera de proveer a la seguridad en los protocolos que preparan. El UIT-T está atento a la necesidad de un enfoque mundial en cuanto a la diseminación de información relativa a la seguridad de infraestructuras críticas de redes, y a las maneras de estimular la cooperación internacional o regional con respecto a tales infraestructuras.

4.1 SEGURIDAD IP (IPSEC)

La IPSec se refiere a una sucesión de protocolos de seguridad del IETF (RFC 2401) (Norma propuesta) que protegen a las comunicaciones de la Internet por medio del cifrado, la autenticación, confidencialidad, integridad de los datos, la protección Antirrepetición, y la protección contra el análisis del flujo de tráfico. El

IPSec trabaja con métodos de cifrado populares en la capa de la red—tales como Diffie-Hellman, DES, 3DES, MD5, y SHA1—y puede adaptarse a nuevos algoritmos y normas que aparezcan. La sucesión de protocolos proporciona los cinco componentes descritos más abajo.

4.1.1 ASOCIACIONES DE SEGURIDAD (SAs)

La función del sistema SAs es proporcionar un método para que dos partes intercambien información protegida, debiendo ambas partes ponerse de acuerdo sobre los parámetros de seguridad. Las "SAs" se definen para el tráfico en una dirección solamente, por lo que en el caso del tráfico bidireccional es necesario definir dos "SAs". En el IPSec SA se especifican los siguientes parámetros:

- Modo de autenticación AH (algoritmo y claves)
- Algoritmo de cifrado ESP
- Cómo intercambiar claves
- Con cuánta frecuencia se cambian las claves
- Duración de SA
- Dirección de origen SA

4.1.2 ENCABEZAMIENTO DE AUTENTICACIÓN (AH)

El AH, definido en el IETF RFC 2402, permite que las partes que se comunican mediante el IP verifiquen que los datos no se hayan modificado durante la transmisión, y que proceden de la fuente original de la información. El AH proporciona una integridad de los datos sin conexión, la autenticación de los datos, y brinda protección contra ataques con repetición. El AH añade un bloque de código al paquete de datos que es el resultado de una función de "troceo" aplicada a todo el paquete. Hay 2 campos importantes en el encabezamiento AH:

- El índice de parámetro de seguridad (SPI) especifica al dispositivo receptor qué grupo de protocolos de seguridad está usando el que transmite.
- El número de secuencia se usa para impedir ataques de repetición, al impedir el reprocesamiento múltiple de un paquete. El campo autenticador en el AH tiene

sólo 96 bits de longitud, el “emisor” ejecuta las funciones de “troceo”, trunca el número resultante para que quepa en el campo autenticador AH, y lo envía. En el otro extremo, el receptor ejecuta el mismo algoritmo de “troceo” (como se especifica en el SPI), y trunca en consecuencia el número resultante. El receptor compara entonces el número calculado con el número del AH en el campo autenticador. Si los números corresponden al número del paquete, se acepta como no modificado. Los dos algoritmos de “troceo” AH más usados son el digesto de mensaje 5 (*Message Digest 5: MD5*), definido por el IETF RFC 2403, (Norma propuesta) que produce un autenticador de 128 bits, y el algoritmo de troceo seguro (*Secure Hashing Algorithm: SHA-1*), definido por la RFC 2404, que produce un autenticador de 160 bits. El AH que no mantiene confidenciales los datos es para ocasiones cuando solamente se necesita autenticación.

4.1.3 CARGA ÚTIL DE PROTECCIÓN DE ENCAPSULADO (ENCAPSULATION SECURITY PAYLOAD: ESP)

La ESP, definida en el IETF RFC 2406, cifra la información para evitar que sea observada por una entidad que no sea digna de confianza. La ESP también puede usarse para la autenticación. El campo de autenticación ESP contiene la suma de prueba criptográfica que se computa sobre la parte restante de la ESP (menos el campo de autenticación ESP mismo). La autenticación AH difiere de la versión ESP en que esta última no protege el encabezamiento IP que precede al encabezamiento ESP. La autenticación ESP puede usarse en vez de la AH para reducir el procesamiento de paquetes, y efectúa una operación de “transformación” en vez de dos pasos. También impide los ataques de repetición siguiendo el número de la secuencia de forma muy parecida a la del AH, pero esto comprometería la validez del encabezamiento. Hay dos tipos de modo túnel en ambas maneras de cifrado de la información del encabezamiento IP original; la desventaja es que no funciona por NAT (traducción de dirección de red). En el modo transporte, el encabezamiento IP original no está cifrado y puede funcionar por NAT.

Los esquemas de cifrado ESP más usados son los siguientes:

- La norma de cifrado de datos (*Data-Encryption Standard: DES*) usa un cifrado de 56 bits - IETF RFC 2405 (Norma propuesta)
- La triple DES (3DES) usa un cifrado de 168 bits pasando los datos a través del algoritmo DES tres veces - IETF RFC 2405

4.1.4 GESTIÓN DE CLAVES

Los dos métodos de uso más común para el intercambio de claves son, el primero, la codificación manual, apropiada para un número pequeño de sitios, y el segundo es mediante un protocolo definido por el IETF RFC 2409 (Norma propuesta), "Intercambio de claves Internet" (*Internet Key Exchange: IKE*). El "IKE" es una combinación de "ISAKMP" y de "Oakley"; el *Internet Security Association and Key Management Protocol* (ISAKMP), definido por el IETF RFC 2408 (Norma propuesta), proporciona el marco para la autenticación y el intercambio de claves, y en el protocolo Oakley definido por el IETF RFC 2412 (informativo) se describen varios modos de intercambio de claves.

4.1.5 INTERCAMBIO MANUAL DE CLAVES

El intercambio manual es la forma más fácil de gestión de claves para un número pequeño de sitios. Ambos extremos del túnel IPSec deben configurarse manualmente con las claves correspondientes. Pero la codificación manual tiene muchas desventajas:

- Es necesaria la intervención manual para actualizar o cambiar las claves.
- Como el cambio manual de claves es por lo general poco frecuente, el atacante tiene más tiempo para descifrarlas y descodificar datos.
- Hay una probabilidad de error en la configuración, dado que la misma clave debe configurarse en los dos extremos distintos del túnel IPSec.
- Si la persona con acceso a las claves se va, o deja de merecer confianza, es necesario efectuar cambios extensos de configuración.

- Las claves de la configuración deben protegerse de alguna manera contra ataques externos.

4.2 INTERCAMBIO DE CLAVES INTERNET (IKE)

El “IKE” es definido en el IETF RFC 2409 (norma propuesta), ya ha sido concebido para proporcionar cuatro capacidades básicas.

- Un método para que las partes se pongan de acuerdo sobre los protocolos, algoritmos y claves que se usarán.
- Seguridades desde el principio en cuanto al intercambio de la identidad de las partes.
- Gestión de las claves
- Seguridad de que el intercambio de claves se haga de forma protegida. El “IKE” funciona en dos fases; en la fase uno los pares establecen canales seguros para efectuar operaciones de claves, y negociar “SAs” (asociaciones de seguridad) en la fase dos. Hay tres modos de intercambio de información sobre claves. El “modo principal” establece un canal seguro con protección de identidad en la fase uno; el “modo dinámico” establece un canal seguro sin protección de identidad en la fase uno; y el “modo rápido” negocia simplemente “SAs” de aplicación general en la fase dos.

4.2.1 MODO PRINCIPAL

El “modo principal” ofrece un método para establecer la primera fase de “IKE SA”, que se usa para negociar comunicaciones futuras; en el primer intercambio las dos partes llegan a un acuerdo sobre algoritmos y troceos básicos, y en el segundo intercambian claves públicas para un intercambio “Diffie-Hellman” y se pasan mutuamente un “nonce”. El nonce es un número aleatorio empleado por cualquiera de las dos partes para efectos de la verificación, o para añadir aleatoriedad a un intercambio criptográfico de claves. En los intercambios “IKE”, una de las partes envía un “nonce” a la otra, la cual lo debe firmar digitalmente y devolverlo para confirmar su identidad.

4.2.2 MODO DINÁMICO

En el “modo dinámico”, la parte proponente genera un par “Diffie-Hellman” al comienzo del intercambio, proponiendo una “SA” y pasando el valor público “Diffie-Hellman”, enviando luego un “nonce” para que lo firme la otra parte, y transmitiendo un paquete ID que el respondedor puede usar para confirmar la identidad con un tercero. El respondedor entonces devuelve toda la información necesaria para completar el intercambio, y el resultado final es que se logra lo mismo que con el modo principal, pero sin protección de identidad para las partes comunicantes.

4.2.3 MODO RÁPIDO

El “modo rápido” se emplea una vez que las dos partes en comunicación han establecido una “IKE SA” usando un “modo dinámico” o “principal”. El objeto básico del “modo rápido” es negociar servicios “IPSec” de aplicación general, y la generación de nuevas claves. El “modo rápido” trabaja dentro de un túnel protegido, y es menos complejo porque todos los paquetes están cifrados comenzando con una carga útil de troceo compuesta por una función pseudo aleatoria (*Pseudo Random Function: PRF*) y la clave de autenticación derivada para la “IKE SA”.

La carga útil de troceo se usa para autenticar el resto del paquete. La renovación de claves puede efectuarse intercambiando “nonces” a través del canal protegido, usándolos para trocear las nuevas claves, o para pedir un nuevo intercambio “Diffie-Hellman” a través del canal protegido existente (SA) y cambiar la clave por el canal protegido recién creado.

4.3 PARA MAYOR ESTUDIO

- Kerberos (RFC1510)
- PKINIT (PKT-SP-SEC-I01-991201)
- SNMPv3 Security (RFC3414/15)
- SSL (draft-freir-ssl-version3-02)

- RC4 (PKT-SP-SEC-I01-991201)
- MMH MAC (PKT-SP-SEC-I01-991201)
- DNS Security Extensions (RFC 2535)
- BPI+ (DOCSIS)

5. DESARROLLO ACTUAL DE LAS REDES DE PROXIMA GENERACIÓN

Las Redes de Próxima Generación (NGN por sus siglas del inglés) prometen la irrupción de una nueva clase de servicios, que resultarán de muy alto valor agregado para las empresas. En este sentido, los operadores de telecomunicaciones pueden esperar mayores cotas de ingreso y una amplia diversificación de los mismos. El despliegue y desarrollo de Redes de Próxima Generación (NGN por sus siglas en inglés) traerá un dramático incremento y la diversificación de los ingresos en los operadores de telecomunicaciones. Esto las transforma en una nueva y necesaria promesa para los operadores. Así lo afirmó Christopher Zanyk, Country Manager de Nortel Networks de Chile, quien añadió que "este nuevo caballo de batalla para el sector se sustenta en un cambio que hace falta y que permitirá a los operadores además de diversificar ingresos, lograr la tan ansiada reducción de costos de operación de las redes intensivas en capital. Ambas variables combinadas impactan directa y trascendentalmente en la rentabilidad de estas empresas insertas en un mercado extremadamente competitivo y en el que los actores buscan agresivamente tomar la ventaja". ¹

Para Zanyk, este cambio tecnológico es de alto impacto y comparable al salto de la industria cuando en la década de los ochenta pasó de la tecnología analógica a la digital. "A través de nuevos servicios para consumidores y empresas, los operadores expandirán sus portafolios, permitiendo a los usuarios optar por un abanico cada vez más amplio de opciones de servicios de comunicaciones digitales, tales como llamadas de video instantáneas, mensajería unificada, filtración y enrutamiento de llamadas basado en Web, servicios multimedia

1. Tomado del Informe y ensayo ubicado en <http://lightware.com.ar/index.php?newlang=slovak>

convergiendo, y enlace de trabajadores a distancia y móviles en todo el país, a través de una sola red convergente por la que transitan voz, datos y video a alta velocidad", explicó. Uno de los servicios que permitirá es voz sobre el Protocolo de Internet (VoIP), que permite una convergencia de medios (voz, datos, video) sobre una misma infraestructura IP. Esto permitirá que los usuarios puedan comunicarse y colaborar entre ellos desde todas partes, en cualquier momento, usando una variedad de dispositivos de comunicación. ² "De ahí que el impacto es alto al cambiar la forma, velocidad y capacidades con que las personas se comunican e interactúan", agregó el ejecutivo. De hecho, la promesa es la posible irrupción de un nuevo universo de servicios convergentes para los clientes empresariales, que mejorarán la colaboración entre empleados geográficamente dispersos. De este modo las organizaciones se benefician al aumentar su productividad, adaptándose a la mayor movilidad de la fuerza de trabajo, y reduciendo gastos de operaciones de comunicaciones.

En el segmento de consumidores, los proveedores de servicio llevarán hasta el nivel residencial múltiples y mejores medios de comunicación digital, incluyendo texto, voz y vídeo en una sola sesión de comunicaciones, y que permite personalizar servicios de multimedia sobre cualquier conexión de banda ancha logrando contactos más interactivos y "cara a cara". "En Chile Nortel Networks trabaja actualmente en el despliegue de redes piloto con los principales operadores. Existe conciencia de que NGN es el próximo paso hacia el cual la industria debe evolucionar imperativamente", comentó Zanyk. ³

3. Tomado del Informe y ensayo ubicado en <http://lightware.com.ar/index.php?newlang=slovak>
2. Acerca de Cirpack. http://www.cirpack.com/newsroom/46/0409_tremblay_esp.shtml

A nivel de Cono Sur (Argentina y Chile), Nortel Networks ha instalado un Centro de Excelencia que consta de un laboratorio de alta tecnología (TBC) en donde se hacen pruebas y desarrollan soluciones en función de los proyectos de telecomunicaciones y planes piloto en la región.

En Europa CIRPACK ⁴ desarrolla plataformas de telefonía de última generación para operadores de telecomunicaciones, incluyendo conmutadores de intercambio local y tránsito con soporte simultáneo VoDSL, VoIP, VoWLL, VoCable, IP

Centrex, ISDN PRI/BRI, POTS y la utilización de la telefonía a larga distancia a través de la utilización de protocolos IP, ATM y TDM. CIRPACK ha desplegado las mayores conexiones PSTN basadas en conmutadores tipo SoftSwitch desde 1998, y en la actualidad está desplegando el mayor servicio residencial VoIP. Las soluciones flexibles de CIRPACK cuentan con una alta escalabilidad, y cumplen con las necesidades de los pequeños y grandes operadores, permitiendo conseguir unos planes de beneficios superiores. CIRPACK está asociada a empresas líderes del sector, como IBM Global Services, para ofrecer soluciones globales. Entre los clientes de CIRPACK están Free/Iliad, Og Vodafone, Mobistar, Easynet, Atos Origin, 9Telecom, Outremer Telecom y Prosodie, entre otros. CIRPACK es una compañía europea con sede cerca de París. ^(*)

* Para más información, visite www.cirpack.com

RESUMEN

La Convergencia puede visualizarse como un proceso evolutivo, que como tal varía con el tiempo, en el que se produce la aproximación entre sectores distintos, la mezcla e integración de los mismos y eventualmente, se produce la creación de elementos nuevos que no existían previamente. Este proceso puede llegar a crear el llamado "Hipersector de la Información y las Comunicaciones", que agrupa a los sectores que existían previamente pero ahora entendidos desde la Convergencia, con objetivos y características y elementos comunes

En términos de Red y Servicios, una Red Convergente no es únicamente una red para transmitir Datos y Voz, sino que es una plataforma o entorno, en el que además existen servicios avanzados que se soportan sobre las capacidades que sustentan la transmisión de datos y voz.

Si buscásemos una tecnología que en su esencia reúna todos los aspectos de la definición de Convergencia, llegamos a la conclusión que el Internet es el ejemplo vivo de la definición misma de Convergencia. El Internet ha roto los esquemas que supone la concepción tradicional de los diferentes sectores.

Desde el punto de vista de Negocio, de Mercado y la Oferta de Servicios, el Principio de Neutralidad Tecnológica es una de las grandes ventajas que ofrece el Internet al hablar de Convergencia, ya que no importa que la red que ofrece servicio sea Inalámbrica, Conmutada, Fibra Óptica o Cable TV, es decir, los servicios son independientes de las características físicas de la infraestructura.

La primer familia de protocolos es la serie H.323, es muy amplio ya que soporta multimedios, audio y vídeo, así como, el establecimiento y control de llamadas, la gestión de anchura de banda y las interfaces entre diferentes arquitecturas de red.

También el Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP) es un protocolo de conferencia, telefonía y detección de presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea.

Sin embargo, para ambos casos se han desarrollado y se están desarrollando mejoras y ampliaciones, producto o como resultado de las innovaciones tecnológicas y de la evolución de las redes basadas en IP, por ejemplo, el protocolo mixto denominado H.248/Megaco que controla pasarelas de medios que pueden hacer pasar tráfico vocal, vídeo, facsímil y de datos entre las redes Conmutadas y las basadas en el IP, H.323 y SIP soportarán las redes IP por un buen tiempo, en ese sentido es importante no perder de vista la interoperabilidad entre ellos.

En general, las mejoras o nuevos desarrollos a estos protocolos y estándares, así como las actividades de estandarización y normalización deben servir como plataforma para las futuras labores de normalización y estandarización, si consideramos, por ejemplo, transporte de IP por ATM en redes de telecomunicaciones públicas, servicios multimedios en tiempo real por redes de cables, accesos inalámbrico fijo y móvil que utiliza redes IP. Recordemos que los protocolos de Internet fueron concebidos originalmente para telecomunicaciones asíncronas que no se transmiten en tiempo real, hoy por hoy los servicios y aplicaciones que requieren transmisiones "en tiempo real".

El crecimiento exponencial del tráfico residencial de Internet está generando una gran cantidad de tráfico transportado en la RTPBC (PSTN). Las características del nuevo tráfico (llamadas de 1 hora de duración promedio) están sobrecargando los recursos de conmutación y transporte de la RTPBC, que fue diseñada con otros parámetros (llamadas de 120 segundos de duración promedio). Por esta razón, los operadores requieren una solución económica que les permita extraer el tráfico IP lo más próximo posible al usuario final (por ejemplo en la Central Local o en el Acceso), interconectándose a Servidores Remotos de Acceso (RAS) mediante

interfaces directas IP o RDSI-PRI, aliviando así la congestión en la RTPBC (PSTN).

También los operadores actuales se han dado cuenta de que el tráfico de datos es mucho mayor que el tráfico de voz, por lo tanto necesitan ofrecer servicios adicionales que atraigan clientes que representen ganancias superiores a las actuales a dichas empresas operadoras y que la relación costo – beneficio sea favorable para ambas partes sin perder QoS. A razón de esta problemática, surge una contraparte bastante ambiciosa que pretende integrar una cantidad de servicios que busca aliviar tales necesidades, compatible con la actual y que sea escalable y flexible ante nuevas tecnologías futuras. A esta nueva tecnología la llamamos NGN (New Generation Networks).

Softswitch: El un dispositivo que provee Control de llamada y servicios inteligentes para redes de conmutación de paquetes. Un Softswitch sirve como plataforma de integración para aplicaciones e intercambio de servicios. Son capaces de transportar tráfico de voz, datos y vídeo de una manera más eficiente que los equipos existentes, habilita al proveedor de servicio para soporte de nuevas aplicaciones multimedia integrando las existentes con las redes inalámbricas avanzadas para servicios de voz y Datos.

Los dispositivos Softswitch utilizan estándares abiertos para crear redes integradas de última generación capaces de transportar Voz, Vídeo y datos con gran eficiencia y en las que la inteligencia asociada a los servicios esta desligada de la infraestructura de red.

Softswitch es la pieza central en la red de telefonía IP , puede manejar inteligentemente las llamadas en la plataforma de servicio de los ISP. Es un conjunto de productos, protocolos y aplicaciones capaz de permitir que cualquier dispositivo accese los servicios de Internet y servicios de telecomunicaciones sobre las redes IP.

Ventajas

- ✓ Los operadores se vuelven independientes de los vendedores de la tecnología y de los protocolos que los soportan.
- ✓ Los proveedores ganarán más control sobre la creación de servicios, en donde la verdadera guerra telefónica se peleará, y el software reducirá el costo total del servicio.

Un softswitch es generalmente 40 ó 45% menos costoso que un switch de circuitos. Debido a que los softswitches utilizan arquitectura de cómputo generales en donde el precio y desempeño han mejorado considerablemente, la industria espera que esta tecnología pueda brindar aún mayores ventajas en su costo que los switches de circuitos.

La convergencia plantea un serio reto: las redes de voz y datos son esencialmente diferentes. Las redes de voz y fax, que emplean conmutación de circuitos, se caracterizan por:

- ✓ Para iniciar la conexión es preciso realizar el establecimiento de llamada.
- ✓ Se reservan recursos de la red durante todo el tiempo que dura la conexión
- ✓ Se utiliza un ancho de banda fijo (típicamente 64 Kbps por canal de voz) que puede ser consumido o no en función del tráfico.
- ✓ Los precios generalmente se basan en el tiempo de uso.
- ✓ Los proveedores están sujetos a las normas del sector y regulados y controlados por las autoridades pertinentes (en nuestro caso, el Ministerio de Fomento y la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones).
- ✓ El servicio debe ser universal para todo el ámbito estatal.

Por el contrario, las redes de datos, basadas en la conmutación de paquetes, se identifican por las siguientes características:

- ✓ Para asegurar la entrega de los datos se requiere el direccionamiento por paquetes, sin que sea necesario el establecimiento de llamada .
- ✓ El consumo de los recursos de red se realiza en función de las necesidades, sin que, por lo general, sean reservados siguiendo un criterio de extremo a extremo.
- ✓ Los precios se forman exclusivamente en función de la tensión competitiva de la oferta y la demanda.

Los servicios se prestan de acuerdo a los criterios impuestos por la demanda, variando ampliamente en cuanto a cobertura geográfica, velocidad de la tecnología aplicada y condiciones de prestación.

Hasta ahora, el mecanismo de transporte preferido por la Industria de Media para la distribución de los contenidos digitales ha sido el satélite, mientras que para la contribución, se han utilizado mecanismos variados como radio enlaces, fibra óptica, servicios portadores de telecomunicación, etc. Además, la aparición de Internet ha facilitado una nueva alternativa de transmisión multimedia, pero la falta de mecanismos de reserva de ancho de banda, calidad de servicio y seguridad hace prácticamente inviable la distribución / contribución de vídeo con calidad digital a través de la Red de Redes.

Lamentablemente, ninguna de estas tecnologías satisface de manera total las necesidades de la Industria de Media, entre las que se encuentran: eficiencia, redundancia, seguridad e integridad, calidad de servicio y costo razonable.

DTM: Dynamic synchronous Transfer Mode

DTM constituye una tecnología emergente para las Redes de Próxima Generación (NGN) que permite la transmisión de cualquier tipo de servicio en tiempo real (voz, datos y video), manteniendo en todo momento los parámetros de calidad necesarios.

DTM está diseñado para aprovechar al máximo la capacidad de la fibra óptica, simplificando las labores de conmutación y limitando cualquier tarea innecesaria como buffering y mecanismos de control. Constituye una tecnología TDM (Time División Multiplexing) como SDH, por lo que se encuentra caracterizada por la reserva de ancho de banda por servicio, bajos retardos de propagación, inexistencia de jitter (variación de retardo), total independencia entre servicios y altas velocidades de transmisión.

DTM garantiza un transporte de alta calidad de cualquier tipo de servicio: voz, datos y vídeo (bajo demanda o en tiempo real), incluso sobre redes Long-Haul, y permite integrarse de una manera sencilla con redes dWDM y SDH.

La principal característica de DTM es la posibilidad de establecer dinámicamente canales transparentes entre dos ubicaciones, desde un ancho de banda mínimo de 512Kbps hasta la capacidad máxima de la línea. Esta flexibilidad, unida a los amplios parámetros de calidad de servicio que soporta, la hace muy recomendable para Redes de Transmisión de Televisión Digital, bien en formato nativo SDI/SDTI y 270Mbps de capacidad, o comprimido MPEG según el estándar ASI/DVB, ambos de extensa aplicación en la Industria de Media.

Para proteger la información en una red es necesario tener en cuenta tres componentes críticos. La autenticación valida la identidad de la parte o partes que participan en el intercambio de información. La confidencialidad protege contra quienes estén escuchando subrepticamente o vigilando tal intercambio. La integridad garantiza que la información no haya sido alterada durante la transmisión. La naturaleza del IP hace que sea difícil verificar de dónde procede la información, y fácil para un "atacante" aprovecharse de ese punto débil simulando la dirección IP. La simulación ocurre cuando un atacante cambia la dirección de origen en el paquete IP; es muy difícil determinar de dónde viene el ataque, ya que el atacante sigue cambiando la dirección de origen.

La importancia de la seguridad es reconocida tanto por el IETF como por el UIT-T. Es necesario entender todas las cuestiones e implicaciones. Para tratar sobre los asuntos de seguridad, el IETF creó el área de seguridad, subdividiéndola además

en grupos de trabajo. El SG 17 (Redes de datos y programas informáticos de telecomunicaciones) del UIT-T tiene un grupo de estudio de la seguridad que enfoca tales cuestiones a todos los niveles. Cada organización cumple una función un tanto diferente; la función primaria del Grupo Consultivo del Área de Seguridad del IETF es ayudar a los grupos de trabajo del IETF sobre la manera de proveer a la seguridad en los protocolos que preparan. El UIT-T está atento a la necesidad de un enfoque mundial en cuanto a la diseminación de información relativa a la seguridad de infraestructuras críticas de redes, y a las maneras de estimular la cooperación internacional o regional con respecto a tales infraestructuras.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Actualmente se les recomienda a los proveedores de servicios de telecomunicaciones tratar de estar cerca de sus clientes, explorar sus necesidades y responder a ellas. Los operadores tienen grandes proyectos en mente, como Internet móvil y los servicios de tercera generación (3G). Están enfocados a brindar accesibilidad y disponibilidad a los sistemas de comunicaciones de las empresas.

Comunicación, disponibilidad y seguridad son las necesidades a cubrir, las empresas quieren garantizar la seguridad de sus comunicaciones, de su información corporativa y de su personal. Requieren servicios de voz, datos y vídeo para mantener comunicados a sus empleados en localidades geográficamente dispersas, incluidos quienes trabajan desde su casa y capacidades de comunicación de emergencia. También precisan de sistemas de respaldo de información ubicados en localidades separadas, de tal forma que sus comunicaciones puedan restablecerse rápidamente.

Los expertos aseguran que los servicios IP (Internet Protocol) se convertirán en una de las fuentes de ingresos más importantes para los proveedores de servicios durante los próximos cinco años.

La tecnología IP permite un aumento de la velocidad en el desarrollo de aplicaciones, creando nuevas oportunidades para las operadoras, y ofrece un entorno abierto que facilita el despliegue de servicios individualizados para cada consumidor empleando la misma red. Además, su naturaleza facilita el proceso de transición de las redes existentes a la tecnología de paquetes, sin necesidad de interrumpir el servicio.

Sumado a lo anterior, el deseo de integrar voz, datos y vídeo en una sola red de comunicaciones y la reducción de costos por larga distancia harán que el mercado IP en particular el de voz sobre IP (VoIP) crezca de manera importante el próximo año.

El hecho de tener una red en vez de dos (una de voz y otra de datos) beneficiará a los operadores que ofrezcan ambos servicios, quienes deberán preocuparse en crear nuevos servicios a costos más bajos para atraer y retener clientes. El Softswitch es la pieza central en la Red de Telefonía IP, el puede manejar inteligentemente, procesar llamadas y proveer servicio, esta solución que puede integrar a las redes actuales, habilitar los mismos servicios de larga distancia (números 800, bloqueo de destinos, calling cards, VPN) y telefonía local (servicios de emergencia, correo de voz, llamadas en espera, etc.) que hoy en un día ofrece un switch tradicional.

Poco a poco se agregarán nuevos servicios, sin embargo, aunque los softswitches permiten transmitir voz y datos en un solo enlace a un menor costo, actualmente no se encuentran en la etapa de sustituir por completo a los equipos tradicionales. El Softswitch es un sistema basado en un Standard abierto, permite renovar y reducir costos.

Los desarrolladores de la tercera parte pueden rápidamente crear nuevos servicios. Y los proveedores de servicios (carriers) pueden lanzar esas nuevas aplicaciones e innovaciones a la base de clientes rápidamente. Softswitch presenta una vía sin puntos de vista, creando adicionalmente ganancias, oportunidades y habilitando una variedad de nuevas aplicaciones, atendiendo de esta manera, las necesidades inmediatas o futuras del cliente final a bajo costo y con una QoS excelente.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Academia de Cisco para CCNA. Solo personal Autorizado
<http://cisco.netacad.net>.
- ✓ www.etsi.org/technicalactiv/dtm/dtm.htm
- ✓ www.soluziona.es/htdocs/areas/telecomunicaciones/interes/publicaciones/trasmision_video.shtml
- ✓ http://www.merino.serana.net/Spanish/v5/v5_indice.html V.5.2
- ✓ www.hssworld.com/voip/stacks/h323/h323.htm
- ✓ www.tele2.com
- ✓ dc.inictel.gob.pe/regulacion/material2/mauricio%20siezar.pdf
- ✓ <http://lightware.com.ar/index.php?newlang=slovak>
- ✓ <http://www.cirpack.com/companyinfo/index.shtml>
- ✓ www.mwt.net
- ✓ www.citel.oas.org/sp/ccp1-tel/docs/carpeta1_e.pdf
http://telematica.cicese.mx/revistatel/archivos/Telem@tica_Anoll_No40.pdf
- ✓ www.qsl.net/lw2etu/Entendiendo_VoIP.pdf
- ✓ Tutorial de Redes de Alta Velocidad en la web de SAVIO.
<http://www2.cutb.edu.co/rav>
- ✓ [Criptografía y Seguridad en Redes.pdf](#)

ANEXOS

GLOSARIO

Access Gateway

Gateway de acceso

Un gateway (pasarela) es un elemento de la red que actúa como punto de entrada a otra red. Un access gateway es un gateway entre la red telefónica y otras redes como Internet.

ACD

Automatic Call Distributor

Distribuidor automático de llamadas. Sistema telefónico especializado que puede manejar llamadas entrantes o realizar llamadas salientes. Puede reconocer y responder una llamada entrante, buscar en su base de datos instrucciones sobre qué hacer con la llamada, reproducir locuciones, grabar respuestas del usuario y enviar la llamada a un operador, cuando haya uno libre o cuando termine la locución.

ATM

Asynchronous Transfer Mode

ATM es una tecnología de conmutación de red que utiliza celdas de 53 bytes, útil tanto para LAN como para WAN, que soporta voz, vídeo y datos en tiempo real y sobre la misma infraestructura. Utiliza conmutadores que permiten establecer un circuito lógico entre terminales, fácilmente escalable en ancho de banda y garantiza una cierta calidad de servicio (QoS) para la transmisión. Sin embargo, a diferencia de los conmutadores telefónicos, que dedican un circuito dedicado entre terminales, el ancho de banda no utilizado en los circuitos lógicos ATM se puede aprovechar para otros usos.

BANDA ANCHA

Sistema de transmisión que multiplexa varias señales independientes en un cable. En la terminología de telecomunicaciones, cualquier canal que tenga un ancho de banda mayor que un canal de grado de voz (4 kHz). En la terminología de las LAN, un cable coaxial en el que se usa señalización analógica. También se denomina *banda amplia*.

BANDA BASE

Característica de una tecnología de red donde sólo se utiliza una frecuencia portadora. Ethernet es un ejemplo de una red de banda base. También denominada *banda angosta*.

CPCI, CompactPCI

Compact **P**eripheral **C**omponent **I**nterface

CPCI es una combinación del bus PCI contenido en una tarjeta con formato Eurocard (varios tamaños disponibles). Eurocard proporciona mayor robustez y fiabilidad a la hora de conectar dispositivos en sistemas embebidos que las tarjetas PCI estándar utilizadas en equipos de sobremesa. Se pueden intercambiar sin apagar el equipo y tienen mayor rendimiento (32-bit, 33MHz) que el bus ISA.

DSP

Digital **S**ignal **P**rocessor

Un microprocesador digital especializado que realiza cálculos o digitaliza señales originalmente analógicas. Su gran ventaja es que son programables. Entre sus principales usos está la compresión de señales de voz. Son la pieza clave de los codec.

E1

Conexión por medio de la línea telefónica que puede transportar datos con una velocidad de hasta 1,920 Mbps. Según el estándar europeo (ITU), un E1 está formado por 30 canales de 64 kbps. E1 es la versión europea de T1 (DS-1).

Velocidades disponibles:

E1:30 canales, 2.048 Mbps

E2:120 canales, 8.448 Mbps

E3: 480 canales, 34.368 Mbps

E4: 1920 canales, 139.264 Mbp

E5: 7680 canales, 565.148 Mbps

Gatekeeper

Un componente del estándar ITU H.323. Es la unidad central de control que gestiona las prestaciones en una red de Voz o Fax sobre IP, o de aplicaciones multimedia y de videoconferencia. Los Gatekeepers proporcionan la inteligencia de red, incluyendo servicios de resolución de direcciones, autorización, autenticación, registro de los detalles de las llamadas para tarificar y comunicación con el sistema de gestión de la red. También monitorear la red para permitir su gestión en tiempo real, el balanceo de carga y el control del ancho de banda utilizado. Elemento básico a considerar a la hora de introducir servicios suplementarios.

Gateway

En general se trata de una pasarela entre dos redes. Técnicamente se trata de un dispositivo repetidor electrónico que intercepta y adecua señales eléctricas de una red a otra.

En Telefonía IP se entiende que estamos hablando de un dispositivo que actúa de pasarela entre la red telefónica y una red IP. Es capaz de convertir las llamadas de voz y fax, en tiempo real, en paquetes IP con destino a una red IP, por ejemplo Internet.

Originalmente sólo trataban llamadas de voz, realizando la compresión/descompresión, paquetización, enrutado de la llamada y el control de la señalización. Hoy en día muchos son capaces de manejar fax e incluir

interfaces con controladores externos, como gatekeepers, soft-switches o sistemas de facturación

H.110

Una especificación de bus TDM o una capa física de la telefonía por ordenador, utilizada para conectar recursos a nivel de tarjeta dentro de un chasis CompactPCI.

Por ejemplo, un bus H.110 se puede utilizar para llevar canales entre una tarjeta de interfaz T-1/E-1 y otra tarjeta con DSPs. El bus H.110 soporta hasta 4.096 canales simultáneos.

H.323

H.323 es la recomendación global (incluye referencias a otros estándares, como H.225 y H.245) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que fija los estándares para las comunicaciones multimedia sobre redes basadas en paquetes que no proporcionan una Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service) garantizada.

Define las diferentes entidades que hacen posible estas comunicaciones multimedia: endpoints, gateways, unidades de conferencia multipunto (MCU) y gatekeepers, así como sus interacciones.

Hot Swap

Retirar un componente de un sistema e introducir uno nuevo sin apagarlo y mientras el sistema sigue funcionando con normalidad. En los sistemas redundantes es posible hacerlo con muchos de sus componentes: discos, tarjetas, fuentes de alimentación, en general con todos aquellos componentes que hayan sido duplicados dentro del sistema.

IP

Internet Protocol

La parte IP del protocolo de comunicaciones TCP/IP. Implementa el nivel de red (capa 3 de la pila de protocolos OSI), que contiene una dirección de red y se utiliza para enrutar un paquete hacia otra red o subred. IP acepta paquetes de la capa 4 de transporte (TCP o UDP), añade su propia cabecera y envía un datagrama a la capa 2 (enlace). Puede fragmentar el paquete para acomodarse a la máxima unidad de transmisión (MTU, Maximum Transmission Unit) de la red.

Dirección IP: un número único de 32 bits para una máquina TCP/IP concreta en Internet, escrita normalmente en decimal (por ejemplo, 128.122.40.227).

IP PBX

IP Private Branch eXchange

Central IP. Dispositivo de red IP que se encarga de conmutar tráfico telefónico de VoIP.

IP Telephony

Telefonía IP

Tecnología para la transmisión de llamadas telefónicas ordinarias sobre Internet u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándar.

En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportadas vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional. Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son: 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

Media Gateway

Denominación genérica para referirse a varios productos agrupados bajo el protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol). La principal misión de un Media Gateway es la conversión IP/TDM bajo el control de un Softswitch.

Media Server

Dispositivo que procesa aplicaciones multimedia como distribución de llamadas, fax bajo demanda y programas de respuesta a emails automática. Facilitan el mantenimiento y la administración, ofrecen menores costes y aportan mayor flexibilidad a la hora de desarrollar nuevas aplicaciones.

MEGACO

Media Gateway Control

MEGACO es un protocolo de VoIP, combinación de los protocolos MGCP e IPDC. Es más sencillo que H.323.

MGCP

Media Gateway Controller Protocol

MGCP es un protocolo de control de dispositivos, donde un gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller).

POP

Point of Presence

Punto de presencia en la red telefónica.

PPP

Point-to-Point Protocol

Protocolo punto a punto. Es el estándar utilizado en comunicaciones serie en Internet. Más moderno y mejor que SLIP, PPP define cómo intercambian paquetes de datos los modems con otros sistemas en Internet.

PSTN

Public Switched Telephone Network

Red telefónica convencional.

Router

Un dispositivo físico, o a veces un programa corriendo en un ordenador, que reenvía paquetes de datos de una red LAN o WAN a otra. Basados en tablas o protocolos de enrutamiento, leen la dirección de red destino de cada paquete que les llega y deciden enviarlo por la ruta más adecuada (en base a la carga de tráfico, coste, velocidad u otros factores).

Los routers trabajan en el nivel 3 de la pila de protocolos, mientras los bridges y conmutadores lo hacen en el nivel 2.

RTP

Routing Table Protocol

Protocolo telefónico que hace uso de una lista de instrucciones o tabla que le indica cómo manejar llamadas telefónicas entrantes, o como enrutar los paquetes de datos.

RTP

Real-Time Transport Protocol

El protocolo estándar en Internet para el transporte de datos en tiempo real, incluyendo audio y vídeo. Se utiliza prácticamente en todas las arquitecturas que hacen uso de VoIP, videoconferencia, multimedia bajo demanda y otras aplicaciones similares. Se trata de un protocolo ligero que soporta identificación del contenido, reconstrucción temporal de los datos enviados y también detecta la pérdida de paquetes de datos

SIP

Session Initiation Protocol

SIP es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet.

Un estándar de la IETF (Internet Engineering Task Force) definido en la RFC 2543. SIP se utiliza para iniciar, manejar y terminar sesiones interactivas entre uno o más usuarios en Internet. Inspirado en los protocolos HTTP (web) y SMTP (email), proporciona escalabilidad, flexibilidad y facilita la creación de nuevos servicios.

Cada vez se utiliza más en VoIP, gateways, teléfonos IP, softswitches, aunque también se utiliza en aplicaciones de vídeo, notificación de eventos, mensajería instantánea, juegos interactivos, chat, etc.

Softswitch

Término genérico para cualquier software pensado para actuar de pasarela entre la red telefónica y algún protocolo de VoIP, separando las funciones de control de una llamada del media gateway.

SS7

Common Channel Signaling System N° 7

SS7 es un estándar global para telecomunicaciones definido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Sector de Estandarización de Telecomunicaciones). Define los procedimientos y protocolos mediante los cuales los elementos de la Red Telefónica Conmutada (RTC o PSTN, Public Switched Telephone Network) intercambian información sobre una red de señalización digital para establecer, enrutar, facturar y controlar llamadas, tanto a terminales fijos como móviles.

T1

Un circuito digital punto a punto dedicado a 1.544 Mbps proporcionado por las compañías telefónicas en Norteamérica. Ver E1 y J1 para los equivalentes europeos y japonés, respectivamente. Permite la transmisión de voz y datos y en muchos casos se utilizan para proporcionar conexiones a Internet.

T1 (DS1): 24 canales, 1.544 Mbps

T2 (DS2): 96 canales, 6.312 Mbps

T3 (DS3): 672 canales, 44.736 Mbps

T4 (DS4): 4032 canales, 274.176 Mbps

TCP

Transmission **C**ontrol **P**rotocol

Protocolo de comunicación que permite comunicarse a los ordenadores a través de Internet. Asegura que un mensaje es enviado completo y de forma fiable. Se trata de un protocolo orientado a conexión.

TDMA

Time **D**ivision **M**ultiple **A**ccess

Tecnología para la transmisión digital de señales de radio; por ejemplo, entre un teléfono móvil y una estación radiobase. En TDMA, la banda de frecuencia se divide en un número de canales que a la vez se agrupa en unidades de tiempo de modo que varias llamadas pueden compartir un canal único sin interferir una con otra.

TDMA es también el nombre de una tecnología digital basada en la norma IS-136. TDMA es la designación actual para lo que anteriormente era conocido como D-AMPS.

VoATM

Voice Over ATM

La voz sobre ATM permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red ATM. Cuando se envía el tráfico de voz sobre ATM éste es encapsulado utilizando un método especial para voz multiplexada AAL5.

VoFR

Voice Over Frame Relay

Permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red de Frame Relay. Cuando se envía el tráfico de voz sobre Frame Relay el tráfico de voz es segmentado y encapsulado para su tránsito a través de la red Frame Relay utilizando FRF.12 como método de encapsulamiento.

VoHDLC

Voice Over HDLC

Permite a un enrutador transportar tráfico de voz en vivo (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) hacia un segundo enrutador sobre una línea serie.

Voice Portal

Portal de voz.

Servicios que ofrecen acceso a información diversa normalmente utilizando números gratuitos (900 ó 800) desde cualquier teléfono. Se facilita información de interés general, como noticias, el tiempo, cotizaciones de bolsa, deportes, tráfico, etc.

Voice Web

Sitio web accesible a través del teléfono. Desde cualquier teléfono, y utilizando la voz es posible acceder a contenidos en Internet y realizar transacciones comerciales.

VoIP

Voice Over IP (Voz sobre IP)

Tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP, Internet normalmente. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología.

WAN

Wide Area Network

Una red de comunicaciones utilizada para conectar ordenadores y otros dispositivos a gran escala. Las conexiones pueden ser privadas o públicas.

WAP

Wireless Application Protocol

Un protocolo gratuito y abierto, sin licencia, para comunicaciones inalámbricas que hace posible crear servicios avanzados de telecomunicación y acceder a páginas de Internet desde dispositivos WAP. Ha tenido gran aceptación por parte de la industria.
