



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

TEMA:

**ANÁLISIS DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES DE PRÓXIMA
GENERACIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA CONVERGENCIA Y GESTIÓN
DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y PROPUESTA DE
MIGRACIÓN A RED NGN AL GRUPO TV CABLE**

Previa la obtención del Título

**INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL**

ELABORADO POR:

RAFAEL ALBAN TRIVIÑO

GUAYAQUIL, 12 DE FEBRERO DEL 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el estudiante, RAFAEL ALBAN TRIVIÑO como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERÍA en TELECOMUNICACIONES.

Ing. Orlando Philco Asqui MSc.

TUTOR

REVISORES

Ing. Eduardo Zambrano R.

Msc. Ing. Juan González Bazán

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Armando Heras Sánchez

GUAYAQUIL, 12 DE FEBRERO DEL 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, RAFAEL ALBÁN TRIVIÑO

DECLARO QUE:

El trabajo de titulación denominado **“Análisis de las Redes de Telecomunicaciones de Próxima Generación y su influencia en la convergencia y gestión de los servicios de telecomunicaciones y propuesta de migración a red NGN al grupo TV CABLE”**, ha sido desarrollado con base a una investigación íntegra, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación referido.

Guayaquil, 12 de Febrero del 2014

Rafael Albán Triviño



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL

AUTORIZACIÓN

RAFAEL ALBAN TRIVIÑO

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del proyecto titulado: “**Análisis de las Redes de Telecomunicaciones de Próxima Generación y su influencia en la convergencia y gestión de los servicios de telecomunicaciones y propuesta de migración a red NGN al grupo TV CABLE**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad y autoría.

Guayaquil, 12, de Febrero del 2014

El autor

Rafael Albán Triviño

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme por darme la salud y la motivación necesaria para culminar el presente trabajo de graduación, también dedico este trabajo a mi padre **Cristóbal Rafael Albán** y a mi adorada madre **María Triviño León**, que estuvieron en todo momento apoyándome durante las etapas de mi vida estudiantil a mis cuatro hermanos y familiares cercanos, a ellos dedico este trabajo.

A los estudiantes de la FETD, en especial de la carrera ingeniería en telecomunicaciones, que sirva de guía de consulta.

A mis profesores de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, quienes a través de su enseñanza y amistad, lograron que culmine este trabajo de forma exitosa.

RAFAEL ALBANTRIVIÑO

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia por toda la comprensión y amor, que con su esfuerzo y ejemplo, fueron la motivación e inspiración para mi educación universitaria.

A mis profesores de la FETD, a sus autoridades y en especial al Ing. Orlando Philco Asqui, quien como tutor, pudo guiarme para culminar de forma correcta el presente trabajo de graduación.

El autor

RAFAEL ALBAN TRIVIÑO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETO	3
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5 HIPÓTESIS.....	4
1.6 METODOLOGÍA	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO DE REDES DE TELECOMUNICACIONES	6
2.1 ANTECEDENTES	6
2.1.1 EVOLUCIÓN DE LA REDES DE TELECOMUNICACIONES.....	8
2.2 LA RED DE INTERNET.....	14
2.3 PRINCIPIOS DEL PROTOCOLO DE INTERNET.....	16
2.4 RED DE PRÓXIMA GENERACIÓN	19
2.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED NGN.....	21
2.4.2 EVOLUCIÓN DE RED CLASICA HACIA NGN.....	23
2.4.3 ARQUITECTURA NGN.....	26
2.4.4 PROTOCOLOS NGN DE SEÑALIZACIÓN, SOPORTE Y MEDIA TRANSPORT.....	31
CAPÍTULO III	
LA MIGRACIÓN A REDES NGN.....	35
3.1 ARQUITECTURA DE REDES NGN	35
3.2 CUESTIONES REGLAMENTARIAS RELACIONADAS CON LA MIGRACIÓN A NGN.....	38
3.3 LA INTERCONEXIÓN Y SU IMPORTANCIA	40
3.4 NGN Y LAS REDES CONVENCIONALES	45
3.5 SOLUCIONES NGN PARA EL MERCADO	47
3.5.1 TARGET (DEMANDA) NGN.....	47
3.5.2 TELEFONÍA NGN	49
3.5.3 DATOS NGN	50

3.6 SOLUCIONES NGN DE CORE Y TRUNKING.....	52
3.6.1 SOLUCIONES NGN LOCALES.....	54
3.6.2 DESCRIPCIÓN DE UNA RED IP INTERNA.....	55
3.7 LA TELEVISION POR INTERNET.....	59
3.7.1 OPERACIÓN IPTV POR IMS.....	61
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE PROPUESTA PARA TV CABLE-GUAYAQUIL.....	76
4.1 DISEÑO PROPUESTO PARA GRUPO TV CABLE GUAYAQUIL.....	77
4.2 SOBRE QoS.....	79
4.3 MIGRACIÓN A IPV6.....	80
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85
GLOSARIO.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Estructura de una red SS7.....	9
Figura 2.2 Evolución de la telefonía.....	11
Figura 2.3 Red ATM.....	11
Figura 2.4 Combinación de ATM con fibra óptica.....	13
Figura 2.5 Comparación de una estructura de red clásica y NGN.....	24
Figura 2.6 Redes clásica y redes bajo IP.....	25
Figura 2.7 Arquitectura de Red NGN.....	26
Figura 2.8 Protocolos VoIP.....	31
Figura 2.9 Estructura de capas de NGN.....	33
Figura 3.1 Plataformas de telecomunicaciones y de radiodifusión tradicionales integradas verticalmente.....	45
Figura 3.2 Integración de Red convencional a red NGN.....	46
Figura 3.3 Red del núcleo hacia el acceso por parte del usuario.....	49
Figura 3.4 Red del núcleo hacia el acceso por parte del usuario.....	51
Figura 3.5 Troncalización o Tránsito NGN.....	53
Figura 3.6 Posibles locales y centrales NGN.....	54
Figura 3.7 Tradicional red IP domestica.....	55
Figura 3.8 Arquitectura de alto nivel.....	63
Figura 3.9 IPTV arquitectura e Implementación usando IMS.....	66
Figura 3.10 Autorización remota.....	72
Figura 3.11 Portal del usuario.....	74
Figura 3.12 Usos de Tv interactiva.....	74

Figura 4.1 Arquitectura del grupo TV Cable en Guayaquil.....	76
Figura 4.2 Esquema de diseño propuesto para grupo TV Cable en Guayaquil.....	78
Figura 4.3 Esquema de conexión Head End para el core de TV Cable en Guayaquil.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Diferencia entre red PSTN e internet.....	18
Tabla 3.1 Capa del modelo OSI.....	43
Tabla 3.2 Medición de tiempo transcurrido en acceso a la Tv interactiva por ISM.....	75
Tabla 4.1 Servicio y tecnología que utiliza el Grupo TV Cable.....	76

RESÚMEN

En este trabajo de graduación se plantea una propuesta de migración de tecnología híbrida de cobre y fibra óptica que posee la empresa Tv Cable en Guayaquil hacia redes de próxima generación. Los servicios de telecomunicaciones hoy en día, necesitan llegar a más rincones, con calidad de servicio, es decir con banda ancha. Pero la red de Tv Cable Guayaquil, debe ser competitiva, existen empresas en países desarrollados, que han desplegado tecnología todo IP, bajo este enfoque se plantea de forma descriptiva una red basado en ISM.

El capítulo uno, describe la generalidades del proyecto de graduación se justifica la propuesta y se plantean objetivos. El capítulo dos, describe el marco teórico acerca de las redes de próxima generación, NGN, descripción de los estándares para voz, video y datos que deben convertirse a paquetes para que se transporte en redes totalmente IP.

El tercer capítulo describe la razones para migrar a redes de totalmente IP, se detalla las características, ventajas, protocolos etc., como los aspectos de la televisión interactiva.

El cuarto capítulo realiza un análisis a la propuesta de red actual que tiene la empresa Tv Cable en Guayaquil. El quinto y sexto capítulo, son las conclusiones y recomendaciones acerca de migrar a una red óptica con redundancia y operados en tecnología totalmente IP.

Palabras claves: *ISM, NGN, ALL-IP, QoS, IPV6, IPTV*

ABSTRACT

A proposed hybrid technology migration copper and fiber optic, cable Tv has company in Guayaquil towards next generation networks is proposed in this work for graduation. Telecommunications services today need to reach more corners, QoS, ie broadband. But Cable Tv Network Guayaquil, must be competitive, there are companies in developed countries that have deployed IP technology all under this approach arises descriptively based on one network ISM.

Chapter one describes the general graduation project proposal is justified and objectives arise. Chapter two describes the theoretical framework about the next generation network NGN, description of the standards for voice, video and data to be converted to transport packages for all-IP networks.

The third chapter describes the reasons for migrating to all-IP networks, the characteristics, advantages, etc., detailed protocols, As aspects of interactive television.

The fourth chapter provides an analysis of the current network given that the company has Cable Tv in Guayaquil. The fifth and sixth, are the conclusions and recommendations on migrating to an optical network with redundancy and operated in all-IP technology.

Keywords:*ISM, NGN, ALL-IP, QoS, IPV6, IPTV*

INTRODUCCIÓN

Se estima que las principales beneficiarias del paso a las redes de próxima generación (Next Generation Net, NGN) serán las grandes empresas y corporaciones de telecomunicaciones, pues todo da a entender que los costos de los varios “productos” o servicios serán más bajos y las comunicaciones más flexibles. Probablemente, también sean las únicas beneficiarias de la privatización y la liberalización.

En el Ecuador las compañías telefónicas ofrecen comunicaciones de banda ancha de calidad a las empresas, los nuevos operadores y empresas medianas están en la opción de adoptar una plataforma tecnológica donde puedan multiplexarse o agruparse por una única red varios de los servicios de voz, video y datos, si dichas empresas implementan una red para un servicio de telecomunicaciones no es factible competir con un operador que ofrece triple paquete o 3 servicios por una única red.

Las grandes empresas ya son usuarios importantes de la tecnología HFC, red híbrida de coaxial y fibra óptica, aunque esta tecnología no garantiza el acceso a la banda ancha, ni calidad de servicio entre otros aspectos técnicos.

Se ofertan servicios de Televisión por cable, de telefonía e internet, pero con limitantes como costo alto por banda ancha, bajo índice de cobertura por falta de infraestructura etc. Bajo esta referencia las empresas del país, tienen una opción tecnológica, sin duda la de estudiar y aplicar la migración a redes de servicio convergente, donde exista la integración de

Introducción

diferentes tipos de servicios (multimedia, contenido web, voz, etc.), a través del protocolo IP.

Según los autores (Candelas, Gil, & Pomares, 2010) comentan que, los antecedentes de redes y servicios convergentes en los operadores de telecomunicaciones nacieron con la creación de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), tanto de banda ancha (B-ISDN) como de banda angosta (N-ISDN). Sin embargo, ambos acercamientos se quedaron cortos en el sentido de no incorporar las tecnologías y servicios de Internet e IP

Según (Morales & Gómez, 2007) explican que; las redes de próxima generación permitirán a los diferentes operadores, aumentar las ventas, disminuir costos y reducir el “tiempo de instalar” nuevos servicios a sus clientes, utilizando dentro de su arquitectura una plataforma de despliegue de servicios. Adicionalmente, la facturación, la asignación y gestión de servicios, el manejo de la calidad de servicio y la planificación de la red se realiza sobre un sistema completo único para el dominio.

CAPITULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No hay un análisis actual de la funcionalidad de la convergencia digital bajo protocolo IP, existen pocos estudios que analizan la propuesta de migración de red de próxima generación (NGN) para empresas de telecomunicaciones en el Ecuador.

La tendencia actual de integrar todo tipo de servicios en una única infraestructura de red IP, conocida como modelo “Todo IP” (*All-IP*), ha puesto de manifiesto las carencias que tienen las soluciones IP clásicas en temas como la capacidad, la calidad de servicio, la seguridad, la fiabilidad entre otros aspectos más. Se ofertan servicios de Televisión por cable, de telefonía e internet, pero con limitantes (servicio solo en zonas urbanas) como costos altos por banda ancha, bajo índice de calidad de servicio (QoS) etc.

1.2 OBJETO

Red de próxima generación (*Next Generation Net*)

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las redes de telecomunicaciones actuales e identificar su incidencia en la convergencia de los servicios de telecomunicaciones y gestión de servicios de telecomunicaciones y propuesta de migración de red NGN para la empresa Tv Cable

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Reconocer el desempeño de redes clásicas (no IP) de telecomunicaciones.
2. Identificar la integración de servicios de telecomunicaciones y gestión de redes bajo protocolo todo IP en redes de próxima generación.
3. Analizar la gestión de redes de telecomunicaciones con una red de próxima generación en cuanto al desempeño comercial y técnico de los servicios que ofertan.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Partiendo de la filosofía del Grupo TV Cable, que se sustenta en contribuir al desarrollo del país a través de la inversión privada en última tecnología, es justificado que ofrezca verdadera banda ancha en sus diferentes productos o servicios de telecomunicaciones.

De esta forma construye una cultura de calidad y servicio orientada al cliente, pues hoy se ofrece banda ancha en ciertos servicios de telecomunicaciones (voz, video y datos) y la realidad es diferente. La migración a este tipo de redes puede resultar beneficioso ya que económicamente hablando, las empresas que ofertan servicios como triple play (telefonía fija, televisión-cable e internet) solo utilizaría una única red convergente que facilite la transferencia de servicios multimedia.

1.5 HIPÓTESIS

La convergencia de los servicios de telecomunicaciones está limitada en la gestión de sus servicios, como al desarrollo de redes de próxima generación.

Empresas con infraestructura tecnológica para cada uno de los tres servicios antes mencionados y con cobertura en todo el país, al migrar su red a una red NGN, se beneficiaran de forma técnica y económica. A mayor infraestructura bajo tecnología IP, mayor oferta de servicios de telecomunicaciones al cliente.

1.6 METODOLOGÍA

Este trabajo se enmarca dentro del tipo de investigación descriptiva y aplicada, debido a que el investigador planteó los hechos de manera objetiva para obtener la realidad de la situación, de igual manera, la investigación fue de tipo documental, pues se investigará y analizará casos de estudio de empresas que han migrado a redes totalmente bajo protocolo IP.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE REDES DE TELECOMUNICACIONES

Dentro de este capítulo se desarrollará el marco teórico de la redes de telecomunicaciones que utilizan empresas de servicios de telecomunicaciones a sus usuarios o clientes, para ello se parte desde los antecedentes.

2.1 ANTECEDENTES

Los antecedentes en un proyecto representan el apoyo tomado de trabajos de investigación realizados anteriormente y relacionados de manera directa o indirecta con el mismo, proporcionando una ayuda en el ámbito de su desarrollo y organización.

(Wolff & Ehijo, 2009) Comentan que, las redes híbridas de fibra óptica y cable coaxial, (HFC¹; *Hybrid Fiber Coaxial*, Fibra híbrida coaxial), fueron implementadas en un principio por operadores de Televisión de Cable, los que posteriormente incluyeron servicios como Video on Demand², Pay-Per-View³, etc.

Con el avance de la tecnología, las redes de Televisión de suscripción por cable fueron capaces de ofrecer otros servicios, como la telefonía fija y acceso a Internet a grandes velocidades. Para esto, modificaron las mismas redes existentes, transformándose en Operadores Multi-Servicio.

Los mismos autores aseveran que “La red sufrió modificaciones

¹ Término que define una red que incorpora tanto fibra óptica como cable coaxial para crear una red de banda ancha.

² Sistema de televisión que permite al usuario el acceso a contenidos multimedia de forma personalizada ofreciéndole, de este modo, la posibilidad de solicitar y visualizar una película o programa concreto en el momento exacto que el usuario lo desee.

³ “Pague por ver” Es programación de televisión que tiene costo para ver, es decir el abonado paga por los eventos individuales que desea ver.

importantes, pasando de ser una red prácticamente unidireccional a ser una red bidireccional desbalanceada”.

El concepto tradicional de disponer de redes separadas para soportar los distintos tipos de comunicación se están quedando obsoletos. Las arquitecturas de red de nueva generación -construidas sobre plataforma multiservicio, basadas en las nuevas características de IP en cuanto al alto rendimiento y calidad de servicio (*Quality of Service*, QoS) es lo que se busca para la convergencia.

Según los autores (Atelin & Dordoigne, 2006) indican que, esto ha creado una mezcla de diversos dispositivos, lo cual requiere personal técnico especialmente entrenado y tiene muchos limitantes para cumplir un objetivo específico. Los operadores “inteligentes” procuran reducir el número de dispositivos en la red y consolidar diferentes servicios sobre una sola plataforma de acceso universal, esta plataforma debe soportar la topología de red e interoperar correctamente con el equipo desarrollado.

En la discusión actual sobre telecomunicaciones se encuentran habitualmente términos como convergencia IMS (*IP Multimedia Subsystem*) y Redes de Nueva Generación, NGN (*Next Generation Networking*). HFC representa un bloque fundamental en la comprensión de estos conceptos. Un factor clave para el éxito de los operadores de cable que pretenden adecuar sus redes para la próxima generación de arquitecturas de comunicaciones, será la capacidad del personal técnico para evaluar las diversas opciones disponibles.

Por otro lado, los operadores multiservicio, se enfrentan a otras consideraciones como el manejo de la compatibilidad de las diversas

normas de próxima generación con las arquitecturas existentes y cómo determinar el momento óptimo para realizar este cambio.

2.1.1 EVOLUCIÓN DE LA REDES DE TELECOMUNICACIONES

Tradicional de telecomunicaciones están bajo un estándar global de señalización SS7⁴ (Sistema de Señalización N°7) y varias jerarquías de transporte SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), y su evolución, es una convergencia de todas las redes bajo protocolo IP, con una plataforma de control de servicio estandarizado llamado Subsistema Multimedia IP (IMS).

En el Massashusetts Institute Technology, la revista *“Technology Review”*, publicó el artículo: *The Internet is Broken* (El internet está roto, 2005), del autor David D. Clark. Indico que:

“Estamos en un punto de inflexión, un punto de la revolución”

“Los defectos básicos en la red, cuestan a las empresas miles de millones de dólares, impiden la innovación, y amenazan la seguridad nacional. Es hora de una aplicación de borrón y cuenta nueva”.

En la actualidad las redes de telecomunicaciones se enfrentan a un paso más en su desarrollo más o menos dinámico. Una red de telefonía fija como la PSTN (*Public Switched Telephone Network*), describe al terminal final como un dispositivo de una inteligencia limitada, ya que la mayoría de las actividades están garantizadas por los componentes de la red.

⁴ Common Channel Signaling System No 7, SS7 o C7. En el que se declaran los procedimientos y protocolos por los cuales los elementos de red en una red pública de teléfonos, intercambian información sobre una red de señalización digital a fin de afectar el modo en el que se llevan a cabo llamadas telefónicas, ya sea en los esquemas celulares o en los comunes.

Originalmente la señalización de control de llamada sirve para configurar el circuito (antes realizado por la central telefónica).

Según el autor (Pozo, 2008) expone que, este proceso precede a la propia comunicación, pues se definen varios tipos de interfaces y señalización PSTN: DSS1 (Sistema de señalización digital de abonado N° 1) que el Usuario Interfaz de red (UNI) y ISUP/SS7 de la Red de interfaz de red (NNI). Cada intercambio de telefonía digital tiene software implementado y se acopla con el hardware que asegura básicamente cambiando de manera centralizada. Ver figura 2.1.

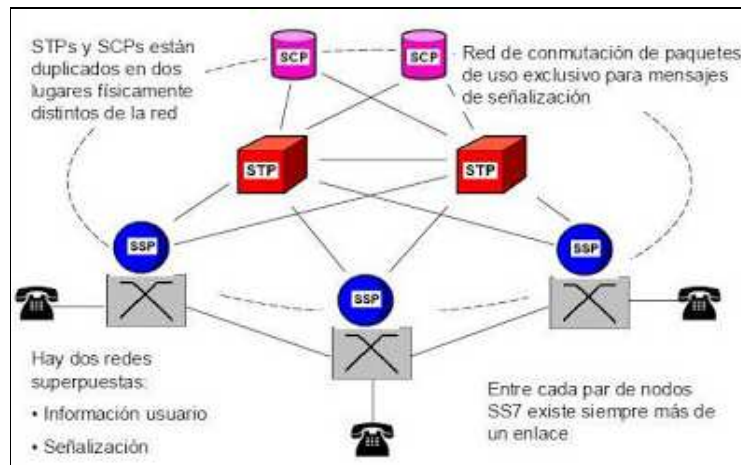


Figura 2.1 Estructura de una red SS7

Fuente: <http://tpртуva.blogspot.com/2013/06/sistema-de-senalizacion-de-canal-comun.html>

El tráfico de la red entre los puntos de señalización puede enrutarse por medio de un switch de paquetes conocido como STP⁵, cuya tarea es la de tomar cada paquete entrante y enviarlo hacia uno de los tantos enlaces de señalización (*signaling link*), basándose en la información de ruteo contenida en el mensaje SS7. En virtud de que actúa como un

⁵*Spanning Tree Protocol*, su función es mantener una red libre de bucles o lazos. Un camino libre de bucles se consigue cuando un dispositivo es capaz de reconocer un bucle en la topología y bloquear uno o más puertos redundantes.

concentrador, el STP brinda un uso mejorado de la red SS7 al eliminar la necesidad de tener enlaces directos entre los diversos puntos de señalización.

Así mismo, un STP puede llevar a cabo un procedimiento por el cual el elemento de red destino se determina por medio de los dígitos presentes en el mensaje.

El autor (Hartpence, 2011) indica al respecto, que también un STP puede hacer las veces de un firewall para controlar los mensajes SS7 que se intercambian con otras redes.

La siguiente etapa en el desarrollo de redes de telecomunicaciones fue el desarrollo de las tecnologías de RDSI⁶, el objetivo de las cuales era la integración de los diversos tipos de servicios dentro de una red, como se desprende de la denominación digital de servicios integrados de red.

La RDSI se puede considerar como uno de los primeros intentos de crear una red integrada para muchos servicios digitales. Al respecto los autores (Huidrobo & Millán, 2007) comentan que un paso muy importante en el desarrollo de redes de telecomunicaciones fue la introducción de redes inteligentes, que permite el uso de la infraestructura existente para la prestación de nuevos servicios implementados en el marco de la plataforma (con lógica de servicio) PSTN.

La RDSI, así pues, es una consecuencia evidente de la convergencia de la informática y las telecomunicaciones, véase la figura 2.2 un esquema de evolución de la telefonía fija.

⁶Red Digital de Servicios Integrados (o ISDN en inglés) facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

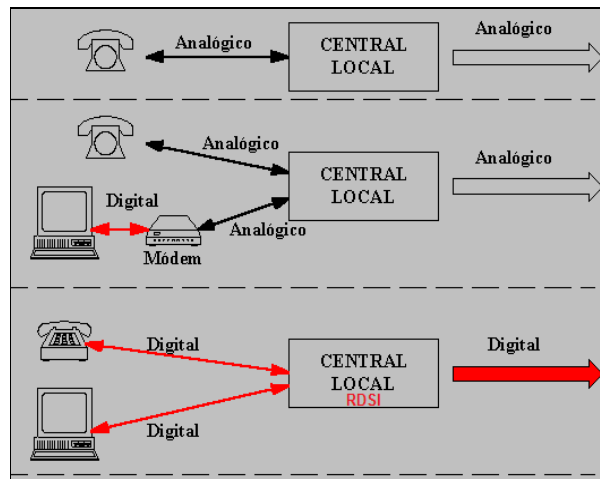


Figura 2.2 Evolución de la telefonía

Fuente: http://manque.cl.tripod.com/webarq/c_6.4_ISDN_RDSI.htm

En la figura 2.2, se aprecia una parte de una red totalmente analógica hasta llegar a una red totalmente digital de servicios integrados, pasando por una red mixta, analógica para voz y digital para datos.

Un caso específico, que viene también del aspecto evolutivo de las telecomunicaciones, era un diseño de RDSI de banda ancha, en la actualidad se conoce bajo el nombre de Modo de Transferencia Asíncrono (ATM), que era un segundo intento significativo para crear una red universal basado en la transmisión de paquetes. Véase la figura 2.3.

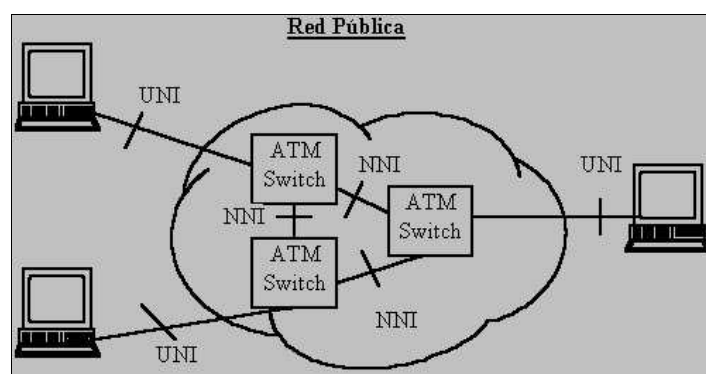


Figura 2.3 Red ATM

Fuente: http://manque.cl.tripod.com/webarq/c_6.3_ATM.htm

En ATM están definidos 2 tipos de interface, dependiendo si ésta conecta con un nodo de red NNI o con un nodo de Usuario de Red (UNI).

Según (Parson, 2008) dice que, la interface de UNI soporta hasta 256 rutas virtuales (VPI's), la interface de Red de Red (NNI) soporta hasta 4.096 rutas virtuales y cada ruta virtual UNI o NNI, puede contener hasta 65.536 canales virtuales (VCI's).

Hasta la llegada de ATM, la clase de red implementada por una organización, dependía fundamentalmente de las distancias. Si las distancias son cortas, se emplean redes tipo LAN (red de área local). Para distancias mayores, se emplean enlaces WAN e incluso MAN. El problema, evidente, es que los equipos empleados en la LAN no son directamente operativos en la WAN o MAN, y se hace necesario el uso de una tecnología instalada entre ambas, como routers, con el consiguiente cambio de protocolos.

Según los autores (Rob & Coronel, 2006) ATM, en cambio, se basa en enlaces SONET⁷, constituyendo una familia de implementaciones de hardware, software y protocolos interoperables y estándares, que pueden proporcionar mayor ancho de banda cuando se requiera. Al basarse en las tecnologías de multiplexado y conmutación, se logran redes con unos retrasos insignificantes extremo a extremo.

La combinación de ATM y SONET proporciona las ventajas del gran ancho de banda de la fibra, y la velocidad de los nodos de la red, que depende solo de la capacidad de los propios sistemas. Por tanto, la filosofía de ATM es muy simple: una vez establecida la forma más eficiente de enviar bits de un punto a otro de la red, no puede existir

⁷*Synchronous Optical Network* (SONET) es un estándar para el transporte de telecomunicaciones en redes de fibra óptica.

sistema o aplicación que pueda requerir mayor ancho de banda o menores retrasos.

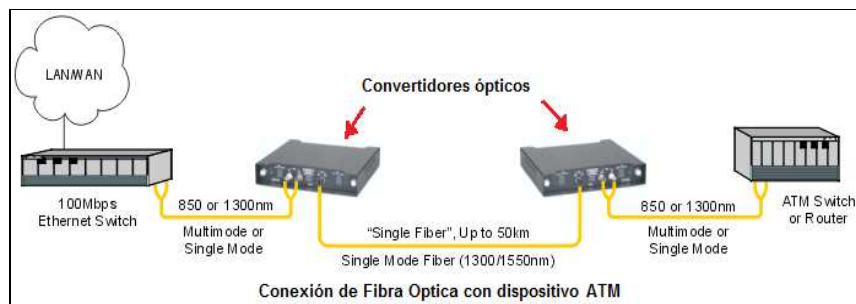


Figura 2.4 Combinación de ATM con fibra óptica

Fuente: http://www.arcelect.com/WDM-Fiber_Optic_Mode_Converter-Repeater.htm

En la figura 2.4, se aprecia el uso de convertidores ópticos para conectar una enlace bajo fibra óptica, de un lado donde esta una red LAN o WAN se transmite hasta un switch/router ATM, esta conexión se utiliza a menudo para aumentar la capacidad de cable de fibra óptica existente en entornos de telefonía que requieren conectar diferentes tipos de fibras o longitudes de onda.

Según (Andreu, 2011) manifiesta que, la gran ventaja de ATM, es su potencial habilidad para mezclar diferentes tipos de redes (voz, vídeo, datos) en una gran red físicamente no canalizada. Este método de multiplexar células ATM define el concepto de "modo de transferencia asíncrona", donde asíncrona se refiere a la habilidad de la red de enviar datos asociados con una conexión sólo mientras existan dichos datos.

En contraste, las redes canalizadas envían cadenas de bits para mantener la conexión o canal, a pesar de que no existan datos que transmitir en ese momento. Es la esencia de las redes síncronas.

A diferencia de las redes síncronas, especializadas para un determinado tipo de tráfico o servicios, en ATM el tráfico es enviado en función de la demanda: si no hay tráfico, no hay "consumo" de ancho de banda, y por tanto no es dependiente del servicio. Es muy flexible y eficiente: se ajustan fácilmente y los recursos previamente asignados a una conexión de audio, se emplean luego para datos.

Según (Stallings, 2004) ATM se basa en conexiones, no en canales, tal y como se hace en las tradicionales técnicas de multiplexado por división en el tiempo.

2.2 LA RED DE INTERNET

El Internet como una red mundial se ha generalizado y permite nuevas formas de comunicación y los servicios (e-mail, ftp, www, etc.), pero en el fondo no es adecuado para la transmisión de voz en tiempo real. Según los autores(Atelin & Dordoigne, 2006) comentan que, esto se debe especialmente al hecho de que en el Protocolo de Control de Transmisión (TCP/IP) y el protocolo de datagramas de usuario (UDP) protocolo de inteligencia de combinaciones IP, se concentra en el equipo terminal (computadores, servidores, etc.), en lugar de en la red, por lo que no puede fácilmente garantizar la calidad del servicio.

Cada capa de la pila de protocolos debe proporcionar sólo la funcionalidad necesaria sobre esta capa, y tan eficientemente como sea posible. Todas las demás funcionalidades no implementadas en esa capa particular, o en cualquier capa subyacente, deben ser implementadas por separado.

Si se hace memoria, los objetivos o principios de la red Internet original (1970) es:

- ✚ Conexión de las redes existentes
- ✚ Estabilidad.
- ✚ Soporte de múltiples tipos de servicios.
- ✚ Alojamiento de una variedad de redes físicas
- ✚ Para permitir la gestión distribuida
- ✚ Costo-efectividad.
- ✚ Facilidad de uso (anexo host).
- ✚ Rendición de cuentas de recursos.

El ámbito de aplicación del protocolo de Internet se define como sigue en el RFC⁸ 791. “El protocolo de Internet está específicamente limitado en su alcance a proporcionar las funciones necesarias para entregar un paquete de bits (un datagrama internet) desde una fuente a un destino a través de un sistema interconectado de redes. No existen mecanismos para aumentar la confiabilidad de datos de extremo a extremo, control de flujo, secuencia, u otros servicios que se encuentran comúnmente en los protocolos host-to-host.

El protocolo de Internet se puede sacar provecho de los servicios de sus redes de apoyo para proporcionar diversos tipos y calidades de servicio”.

Este enfoque fue un gran éxito y dio en el protocolo de Internet a través del sistema de apilamiento todavía se conoce hoy en día. El núcleo de la Internet es el famoso Protocolo de Internet (IP).

⁸*Request For Comments*, Contiene documentos técnicos y organizacionales sobre Internet, incluyendo las especificaciones técnicas y documentos de política elaborados por el *Internet Engineering Task Force* (IETF).

2.3 PRINCIPIOS DEL PROTOCOLO DE INTERNET

El Internet es básicamente un paquete de transporte y la infraestructura de enrutamiento, con las siguientes características:

- Estratificación (ISO OSI , TCP/IP)
- Conmutación de paquetes (universal formato de paquetes: IP)
- Red de redes de colaboración
- Sistemas de extremo
- Inteligente (red principal de realizar el enrutamiento de paquetes solamente)

Sin embargo, se permite a las nuevas tecnologías para ser introducidos; el uso de protocolos abiertos en la capa de aplicación. Hasta hace poco nuevas tecnologías permiten el aumento significativo del tráfico y el número de abonados a los volúmenes comparables con el tráfico proporcionada por las redes de telecomunicaciones clásicas, que hizo que los proveedores de tecnologías, los operadores y los organismos de normalización y consorcios, piensen seriamente en la convergencia de los diferentes servicios de telecomunicaciones y de Internet.

Según (Verón, 2009) para poder llevar a cabo la comunicación o la transmisión de datos, voz y video, es necesario hacer uso de las redes, es decir, dispositivos interconectados que permitan compartir recursos y la disposición de programas y datos para cualquiera que forma parte de la red.

El trabajo de los diferentes dispositivos de red y de diferentes tecnologías es permitido gracias a la estandarización de los mismos. Y fundamentalmente la comunicación se lleva a cabo por el desempeño del

modelo OSI (*Open System Interconnection*, Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos).

Por último, la diferencia principal está en la dinámica de la implementación de nuevas aplicaciones en las que por lo general en el mundo de telecomunicaciones, que es el proveedor de servicio que implementa el servicio, pero en internet casi cualquier persona puede desarrollar sus propias aplicaciones, que estarán disponibles a través de Internet.

En general, cada proveedor de servicios puede implementar sólo un número limitado de nuevas aplicaciones cada año con el fin de asegurar la estabilidad y la calidad, comprobar con precisión cada aplicación antes de la implementación (por ejemplo, que no afecta a las aplicaciones existentes en cualquier forma inesperada).

Así que el proveedor de servicios controla el ciclo de vida de la introducción y eliminación de aplicaciones y servicios basados en la demanda del usuario y los factores económicos (ingresos, las economías de escala).

Los usuarios en el mundo de telecomunicaciones sólo pueden elegir entre un número limitado de servicios de telecomunicaciones suministrada por los proveedores de servicios sólo están disponibles en todo el país en el que viven (por lo tanto, por lo general hay una competencia limitada en los servicios disponibles).

Por otro lado, existe una enorme cantidad de nuevas aplicaciones implementadas cada día siempre desde servidores anónimos de todo el

mundo conocido sólo por sus direcciones web (que normalmente es también el nombre del proveedor de aplicaciones de internet).

Según (Tanenbaum, 2003) comenta que algunas de las aplicaciones se despliegan como una versión beta⁹ antes de que alcancen la etapa necesaria de la calidad y la estabilidad, se repararon y mejoraron a lo largo del camino por los usuarios de prueba beta.

Los usuarios parecen aceptar esto y están dispuestos a ayudar a mejorar el servicio si disfrutan de su uso. En la Tabla 2.1, se comparan los modelos de redes de telecomunicaciones y de Internet, y se describe algunas diferencias principales.

Modelo de conexión en PSTN	Modelo de conexión en internet
Modelo de telecomunicaciones de tres vías. (Usuario que llama- Central telefónica-Usuario que responde).	Modelo de telecomunicaciones bidireccional (cliente/servidor o de punto a punto).
Protocolos de telecomunicaciones de red estandarizados, protocolo transparente para todos los protocolos de comunicación	Los protocolos de comunicación, a menudo no son estandarizados, de común acuerdo entre las partes que se comunican.
QoS garantizada por la red	No hay soporte de calidad de servicio de extremo a extremo.
Los servicios proporcionados por el proveedor y la plataforma de servicios	en los servicios de red que aparecen en la periferia de la aplicación
Hay facturación al utilizar generalmente el servicio de telecomunicaciones	Tarifa plana o servicio gratuito
Completamente probado antes del despliegue general desplegado y probado por los usuarios.	Por lo general, desplegado y probado por los usuarios
Largo del ciclo de vida de los servicios controlados por el proveedor del servicio.	Ciclo de vida más corto del servicio impulsado por la aceptación del usuario

Tabla 2.1 Diferencia entre red PSTN e internet.

Fuente: Rafael Albán, 2013

⁹Una versión Beta es una versión de software que ha pasado la etapa de prueba interna, llamada "Alfa" y ha sido lanzada a los usuarios para pruebas públicas

2.4 RED DE PRÓXIMA GENERACIÓN

Debido al aumento de usuarios que demandan contenidos multimedios, las empresas de telecomunicaciones que ofertan sus servicios como la telefonía, televisión por cable, internet etc., tratan de satisfacer demandas que técnicamente se pueden ofrecer cuando sus redes disponen de gran velocidad de transferencia de bits. Por ello la convergencia digital, toma en los bits, el pequeño medio para llevar la información de contenidos (voz, video y datos) cuando denominamos contenidos multimedia, se debe entender que son archivos pesados que bien pueden congestionar una red convencional.

(Solem & Zouganeli, 2004). Indican que, la red de próxima generación (NGN), parece ser la plataforma tecnológica que puede ofrecer una variedad de protocolos, servicios y medios de comunicación

Los países en desarrollo tienen un fuerte interés en la NGN, motivado por el objetivo de hacer de la sociedad de la información sea una realidad para los ciudadanos y la preocupación por la caída aún más en la brecha digital que los países desarrollados desplegar redes de banda ancha de alta velocidad.

Según la UIT¹⁰, los avances tecnológicos, como el acceso inalámbrico de banda ancha, están haciendo el desarrollo de las TIC's¹¹ en una realidad siempre que su marco regulador está diseñado para eliminar los obstáculos a la innovación y la inversión.

¹⁰ Unión Internacional de Telecomunicaciones

¹¹ Tecnología de la Información y Comunicación.

El sector de las TIC's ha experimentado un crecimiento constante en el último año. A finales de 2012, hubo un total de casi 5.7 mil millones de suscriptores móviles y de línea fija y más de 2.5 mil millones de usuarios en todo el mundo, esto incluye 1400 millones de suscriptores de línea fija y 3.2 millones de abonados móviles.

La NGN es considerada como una herramienta eficaz para alcanzar los objetivos de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), en especial para facilitar el acceso universal a las TIC. Al permitir que las nuevas empresas prosperar en las zonas rurales y urbanas de los países tanto desarrollados como en desarrollo, la NGN ayuda a lograr los objetivos de desarrollo más amplios, con la promesa de crecimiento socio-económico, reducir la pobreza y la integración de los ciudadanos en la economía mundial, mientras que la preservación y la promoción de contenidos y la cultura local.

Relacionados con el acceso a Internet a velocidades de transmisión superiores a ADSL, NGN facilitará una gama completa de servicios públicos tales como e-gobierno y e-salud. Los responsables políticos y los reguladores del gobierno cada vez más la pregunta no es si deben promover esta evolución implacable, sino cómo pueden acelerarlo.

En el informe de tendencias de telecomunicaciones y su camino hacia NGN, la UIT incluye un mercado de las TIC's y el panorama regulatorio, un análisis de la tecnología NGN, un examen de la convergencia fijo-móvil como una de las tendencias que conducen a implementaciones NGN; capítulos sobre interconexión y el acceso en un entorno NGN, la interconexión internacional a Internet, el acceso universal y NGN, calidad

de servicio (QoS), la protección del consumidor y la seguridad informática en un entorno NGN, un entorno propicio para las NGN, una conclusión y una mirada hacia el futuro.

2.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED NGN

Es una red basada en paquetes que permite prestar servicios de telecomunicaciones y capaces de hacer uso de la banda ancha múltiples tecnologías de transporte de QoS habilitadas y en el que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes relacionadas con el transporte. Permite el libre acceso de los usuarios a las redes y los proveedores de servicios en competencia y/o servicios de su elección. Se soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios”.

Requisitos de servicio

Una comparación de los modelos de conexión de PSTN y en Internet, así como los parámetros de la plataforma de red, dio lugar a los siguientes requisitos para el nuevo-una plataforma de red convergente. Los requisitos principales para el servicio de red convergente incluyen:

- Introducción simple y más flexible de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) Comunicación;
- Convergencia de los medios de comunicación (datos, voz, vídeo a través de la misma red);
- Nuevo códec de voz y protocolos de soporte de QoS a través de redes de paquetes;
- El desarrollo de la voz sobre tecnologías basadas en IP;

-
-
- Una única red para diversos tipos de servicios, incluidos los multimedios;
 - La arquitectura de red más simple y abierta;
 - Introducción rápida de nuevos servicios.

Las NGN unifican las redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), las redes de televisión y las de datos, creando una única red multiservicio de plataforma Internet Protocol (IP).

Otros requisitos de arquitectura de las NGN han sido reconocidos y deben ser cumplidos:

- La transferencia de paquetes de alta capacidad (en estos días, sobre todo basado en IP) dentro de la infraestructura de transporte, con la posibilidad de interactuar con las redes existentes y futuras, tanto de paquetes y conmutación de circuitos, tanto orientado a la conexión y sin conexión, y tanto fijas como móviles.
- Separación de la gestión de las funciones de las características de transmisión. Separación del servicio de aprovisionamiento de la red y garantizar el acceso abierto a los servicios a través de una interfaz abierta y por lo tanto una arquitectura flexible, abierto y distribuido.
- Soporte para una amplia gama de servicios y aplicaciones mediante el uso de los mecanismos basados en la estructura modular y flexible de bloques de construcción de servicios elementales.
- Las capacidades de banda ancha, mientras que el cumplimiento de los requisitos de QoS (Calidad de Servicio) y la transparencia. Posibilidad de un complejo de gestión de red debe estar disponible.

-
-
- Diferentes tipos de movilidad (usuarios, terminales, servicios). Acceso ilimitado a una gran variedad de proveedores de servicios.
 - Varios esquemas de identificación y direccionamiento que se puede traducir a la dirección IP de destino a efectos de encaminamiento en la red IP. (Direccionamiento flexible e identificación, autenticación).
 - Convergencia de servicios entre redes fijas y móviles (como voz, datos y convergencia de video). Las distintas categorías de servicios con las necesidades de calidad de servicio y diferentes clases de servicios (QoS).
 - La conformidad con los requisitos reglamentarios, como las llamadas de emergencia y los requisitos de seguridad en materia de protección de datos personales.

2.4.2 EVOLUCIÓN DE RED CLASICA HACIA NGN

La industria de telecomunicaciones está inmersa en una gran evolución tecnológica. Los operadores de red están asumiendo la creación de nuevas redes para acomodar los cambios que se están produciendo en la actualidad debido a:

- ❖ Aumento del tráfico digital de banda ancha
- ❖ Tendencia hacia el modelo de servicios multimedia “cuádruple play” (telefonía móvil, fija, internet y televisión por suscripción)
- ❖ Desregulación en curso de los mercados
- ❖ Competencia entre operadores
- ❖ Movilidad generalizada
- ❖ Convergencia de redes y servicios

Mientras que las redes tradicionales que funcionan hoy en día están diseñadas con circuitos, es decir, canales fijos que transportan comunicaciones entre teléfonos u otros dispositivos, los operadores y proveedores de servicio se están preparando ahora para lo que se denomina la red de próxima generación, basada en la conmutación de paquetes de datos.

En las nuevas redes cada flujo de datos, para todos los tipos de tráfico: datos, vídeo, voz, etc., se descompone en paquetes o trozos de datos de longitud variable, cada uno con su propia dirección, y los paquetes se envían por la red hacia su destino en base a la información que contienen.

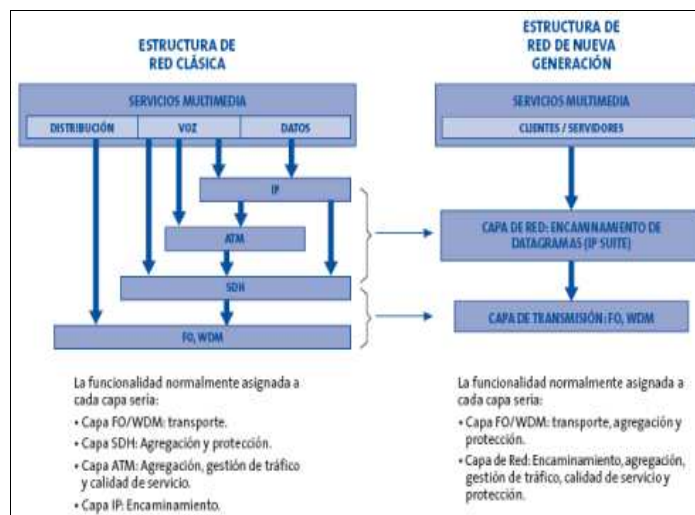


Figura 2.5 Comparación de una estructura de red clásica y NGN

Fuente: http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/16049/4/CALIDAD_DE_SERVICIO_EN_REDES_NGN.pdf

Se espera que esta evolución hacia las redes basadas en tráfico de paquetes cumpla con objetivos para los operadores y proveedores de servicio:

- Alcanzar transmisiones de velocidad más elevada: con el desarrollo de sistemas de transmisión de fibra óptica, la red de próxima generación será capaz de manejar grandes cantidades de datos de forma rentable
- Proporcionar capacidad multimedia: será capaz de tratar todo tipo de datos y de aplicaciones para satisfacer las características de calidad de red específicas que exige cada uno. Esto posibilitará nuevos tipos de aplicaciones, que puedan combinar voz, datos y vídeo de maneras nuevas e innovadoras y permitirá gestionar la red como una sola entidad
- Proporcionar flexibilidad de servicio: la red se controlará por software, de forma que los nuevos servicios se prestarán con rapidez, sencillez, independientemente de la infraestructura subyacente.
- Potenciar la innovación y diferenciación de ofertas entre proveedores.

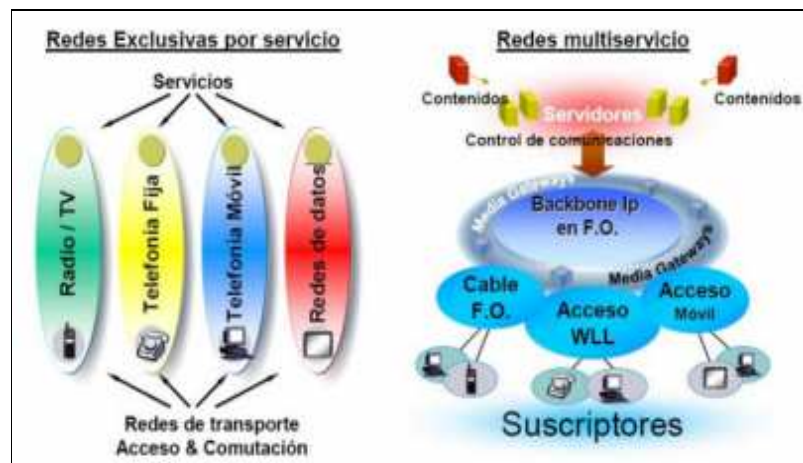


Figura 2.6 Redes clásica y redes bajo IP

Fuente: <http://redesdeaccesocol.wikispaces.com/>

La figura 2.6 describe a NGN en un concepto de diseño red, bajo estándares de altísima calidad donde las redes de fibra óptica de acceso y de troncal, sirven al operador como plataforma para el transporte de

servicios con total convergencia, garantía de QoS; permitiendo flujos de datos del orden de Gigas y Tera bytes.

Las redes de fibra óptica NGN son soporte para sistemas de servicios convergentes, interactividad, sin restricciones de velocidad, disponibilidad y acceso desde cualquier arquitectura de red y para servicios en tiempo real (on-line) aplicados en cualquier dispositivo en especial en móviles.

2.4.3 ARQUITECTURA NGN

La arquitectura distribuida de los sistemas de comunicación sobre paquetes NGN está conformada por una combinación de plataformas de software y hardware que se presentan en la figura 2.7.

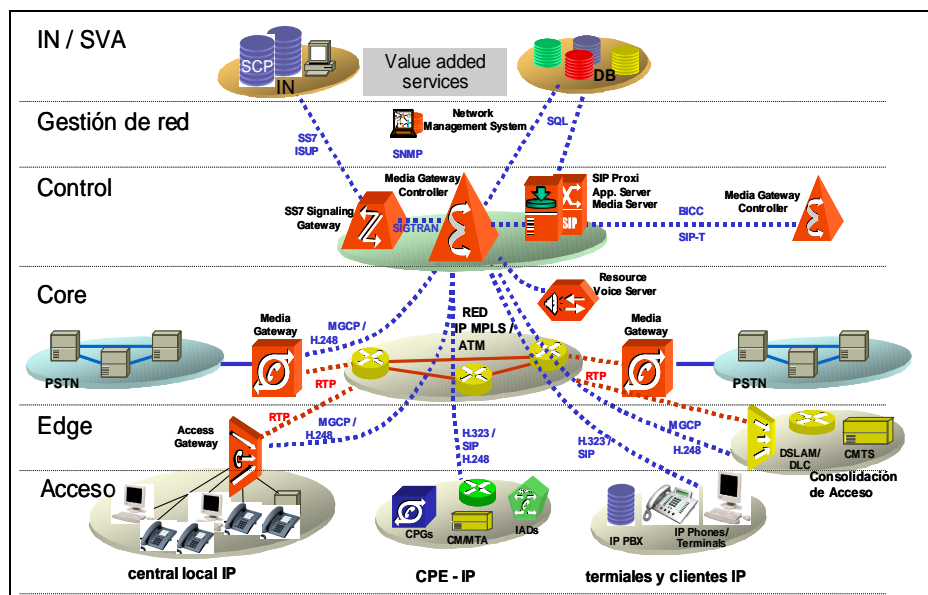


Figura 2.7. Arquitectura de Red NGN

Fuente: <http://blog.pucp.edu.pe/item/11352/transformacion-de-las-redes-de-telecomunicaciones-en-los-proximos-anos>

Se identifican seis diferentes niveles, respecto a la red y los servicios:

a) Red Inteligente/Servicios de Valor Agregado

En este nivel se centralizan todos los elementos y funciones donde se crean, administran y desarrollan los servicios de valor agregado. Esto

incluye tanto los servicios tradicionales de Red Inteligente, como las nuevas plataformas de creación de servicios multimedia y unificados.

b) Gestión de red

En este nivel se realizan las funciones relacionadas con la operación y administración de la red y sus servicios. Las tareas incluyen aspectos tales como gestión de fallas, configuración de red y elementos, medición de performance, tasación, seguridad, gestión de tráfico y QoS. Se basan fundamentalmente en aplicaciones de software tipo GUI sobre plataformas abiertas del tipo UNIX o Windows en configuración cliente-servidor, integrando una diversidad de protocolos para gestionar por una parte los diferentes elementos de red (SNMP, Q3, etc.) y por otra interfaces para otros sistemas informáticos u otros sistemas de gestión de jerarquía superior (por ej. CORBA).

c) Control

Este nivel reúne todos los elementos encargados de controlar los diversos elementos de la red por medio de diferentes protocolos, que permitan el funcionamiento de la red en forma homogénea y coordinada.

Media Gateway Controller/Softswitch

De acuerdo al esquema presentado en la figura 2.7, el Media Gateway Controller o Softswitch (MGC) corresponde al elemento principal central de la red NGN. Cumple las funciones siguientes:

- *Call Feature Server*, es decir el control de todas las facilidades de la red PSTN/RDSI y los servicios convergentes para las aplicaciones de voz sobre redes de paquetes (ATM/IP).

-
-
- *Media Gateway Control*, es decir el control de todas las media gateways (RAS, VoIP, VoATM) a través de los protocolos MGCP y MEGACO.
 - *Packet Manager*, es decir, el manejo de toda la señalización de control de llamadas basadas en IP, tales como H.323, MGCP/MEGACO y SIP.

Tiene además interfaces para interconectarse a:

- *Media Gateway Controller*: por medio de protocolos BICC y/o SIP-T.
- *Signalling Gateway*: con la interface SIGTRAN.
- *Resource Voice Server*: vía MGCP/MEGACO.
- *Bases de Datos Externas*: LDAP, CDR, Gatekeeper, etc.
- *Red inteligente "IN"*: por medio del Signalling Gateway.
- *Network Management System*: vía SNMP para la administración del sistema

El *Media Gateway Controller* (MGC) está normalmente construido sobre plataformas de alta disponibilidad (99.999%), con redundancia en los elementos críticos. Los softswitch actuales pueden llegar a manejar valores típicos de 10 millones de BHCA (*Busy Hour Call Attempts*, Número de llamada intentadas en hora máxima), controlando hasta 240,000 puertos equivalentes en troncales E1/T1 y hasta 250,000 abonados H.323/SIP.

SIP Proxies, redirect servers.- Estos cumplen la función definida para integrar dominios y usuarios basados en el protocolo SIP a la NGN. Funcionalmente se puede considerar como parte de la función del MGC,

pero normalmente se integran a éste como una plataforma separada, basada en una arquitectura abierta.

Signalling Gateway SS7.- La función principal del *Signalling Gateway* es la de enrutar y manipular la señalización, para ello, tiene la función de Signalling Transfer Point (STP) para la interconexión con la Red de Señalización Número 7 (SS7). Puede transportar mensajes SS7 entre los distintos medios: SS7 sobre TDM, SS7 sobre IP y SS7 sobre ATM. Se interconecta al MGC por medio del protocolo SIGTRAN.

d) Core

El Core comprende el núcleo de la red y tiene por función principal la interconexión de los elementos de red y el transporte de todas las señales que viajan tanto por la NGN como por la red TDM. Incluye switches TDM, Routers, *Media Gateways* y *Resource Voice Server*.

Media Gateways “MG”.- Estas se encuentran ubicadas en los bordes de la red y su función es interactuar con dichas redes para realizar la conversión de voz desde distintos protocolos (usualmente TDM–PSTN) a tráfico IP (VoIP). Su función de dependencia con el MGC es de maestro-esclavo, a través de los protocolos MGCP/MEGACO.

Debe realizar todas las funciones de procesamiento de voz de un medio a otro, tales como recodificación, cancelación de eco, paquetización, manejo de jitter, pérdida de paquetes, compensación, entre otras. Otra función importante es la de señalización e inserción, tales como generación de tonos, ruido de confort, detección de DTMF, actividad en la línea, etc.

Finalmente debe efectuar tareas especiales que permiten hacer más eficiente el sistema, tales como la discriminación del tipo de tráfico (voz, fax, módem) y el reconocimiento y manejo de silencios en la línea y manejar políticas de calidad de servicio para el caso de las redes IP. Actualmente las interfaces de las MG son usualmente en E1/STM-1 hacia la PSTN y en Fast/Giga Ethernet hacia la red IP.

Resource Voice Server.- Este servidor “RVS” tiene por función todas las tareas que requieren intervención interactiva del abonado final con el sistema. Puede generar anuncios grabados, coleccionar tonos DTMF, efectuar reconocimiento de voz e incluso sintetizar voz. Esto permite cumplir en forma flexible y programable la totalidad de las funciones que hoy en día se desarrollan con un IVR.

Tiene la potencialidad de que puede interactuar directamente con una red IP, lo que abre un nuevo mundo para generar nuevos servicios, tales como por ejemplo “texto a voz” para por ejemplo leer correos electrónicos a través del teléfono. Soportan actualmente el lenguaje de programación VoiceXML y son controladas directamente por el MGC por medio de MGCP/MEGACO.

e) Edge

El Edge comprende los elementos de red que permiten el acceso al Core de la red. Tienen una función de concentración de tráfico y proveen las diferentes interfaces para proveer el acceso a la red a través de medios diferentes, así como los equipos terminales que se ubican en el lado de los clientes.

f) Acceso

Subscriber/Access Gateways.- Las Access Gateways “AG” integran una función similar a las MG, pero incluyen además diferentes interfaces que permiten no sólo conectarse a otras redes, sino a usuarios finales, proveyendo interfaces físicas tradicionales para conectar a los distintos terminales, tanto los tradicionales (teléfonos analógicos, ISDN-BA, ISDN-PA) como CPE’s: IP-PBX, IP-Phone, Software client, IAD, CPG, entre otros. La adaptación al medio es también función de “AG”, las que permiten conexión a red xDSL, CATV, Fibra Óptica, WLL, etc. Las AG son controladas por el MGC por medio de los protocolos SIP y H.323 principalmente.

2.4.4 PROTOCOLOS NGN DE SEÑALIZACIÓN, SOPORTE Y MEDIA TRANSPORT.

Los protocolos usados en el contexto de VoIP, se presentan en la figura 2.8, estructurados de acuerdo al modelo OSI.

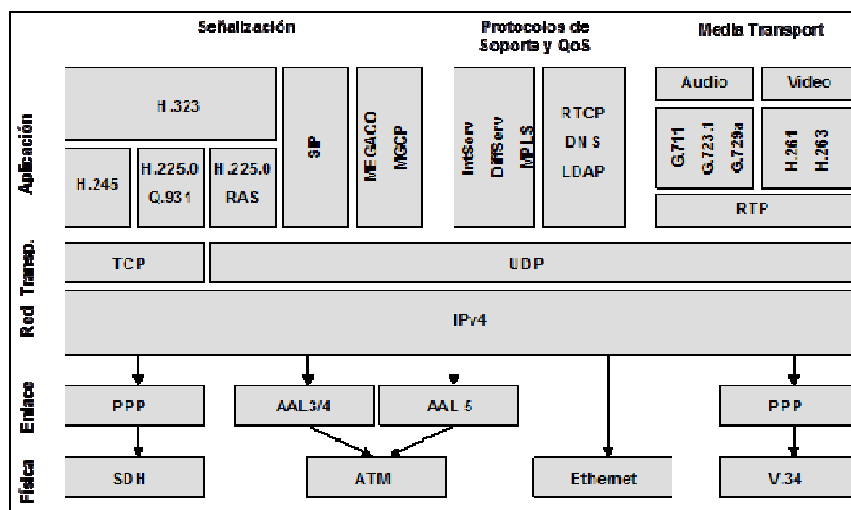


Figura 2.8 Protocolos VoIP

Fuente: Protocolos de Señalización

Estos protocolos se requieren para establecer, mantener y liberar una conexión, además para establecer presencia, ubicación de usuarios, entre otros. En el mundo de VoIP, los protocolos usados actualmente son H.323, SIP y MGCP/MEGACO.

a) Protocolos de Media Transport

(Parson, 2008) Indica, que en el caso de VoIP, los datos de tiempo real son transportados sobre UDP, debido a que UDP puede transferir datos más rápidamente que TCP, pero UDP no posee números de secuencia, y las aplicaciones de VoIP requieren conocer el correcto orden de los paquetes y además detectar la pérdida de éstos. Para ello se utiliza un protocolo especial denominado RTP (*Real Time Protocol*). Por otro lado la codificación y compresión de las señales de tiempo real requiere de CODECS estandarizados tales como G.711 (PCM 64 [kbps]) o G.729a (CD-ACELP [8kbps]).

b) Protocolos de Soporte y QoS

(Atelin & Dordoigne, 2006) Comentan al respecto, que, existen diversos protocolos adicionales en el entorno de redes VoIP, es así como para la resolución de URL y su conversión a direcciones IP, se incluyen servicios DNS. Análogo a esto, se requieren servicios LDAP¹² que relacionen estas direcciones IP a números telefónicos, para estos procesos de autenticación, autorización y administración de cuentas/tasación se hacen necesarias funciones del tipo RADIUS¹³.

¹²Lightweight Directory Access Protocol", Protocolo Ligero de Acceso a Directorios, es un protocolo de tipo cliente-servidor para acceder a un servicio de directorio.

¹³Remote Authentication Dial-In User Service. Es un protocolo de autenticación y autorización para aplicaciones de acceso a la seguridad del 802.1x.

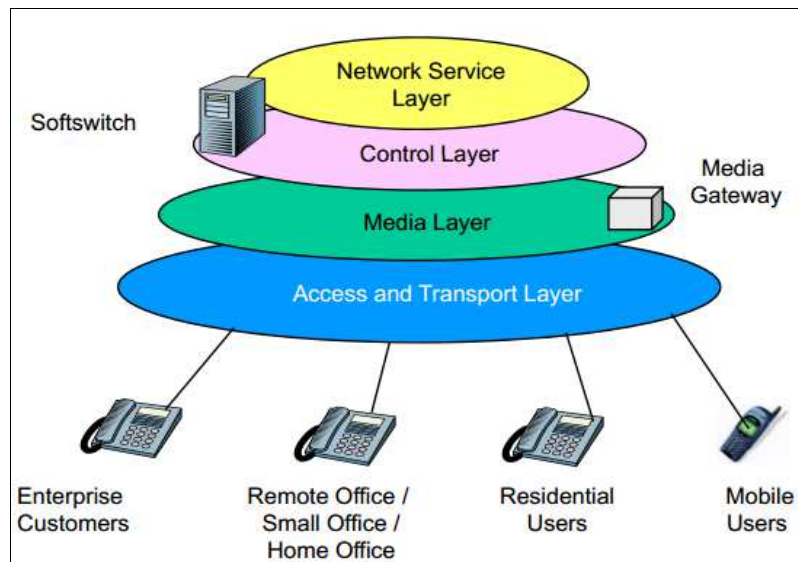


Figura 2.9: Estructura de capas de NGN

Fuente: <http://www.qqread.net/network/special/d235552.html>

La tecnología softswitch es el núcleo del control, la red NGN basado en la tecnología de softswitch construido a partir de las funciones se puede dividir en cuatro niveles: capa de acceso, capa de transporte, capa de control y servicio de capa.

La capa de acceso incluye diversas pasarelas de acceso, puertas de enlace troncalizados, pasarela de acceso inalámbrico, terminales inteligentes, así como hacer frente a los medios de comunicación sobre el servidor de medios y multi-procesador (MP). Los diversos tipos de puertas de enlace, y los medios de comunicación del terminal de conversión de formato de flujo inteligente y transmisión, teniendo y de transmisión de paquetes de voz en la red de paquetes.

La capa de transporte, incluye las entidades funcionales de la red portadora de reenvío de paquetes IP, actualmente, la red NGN capa de transporte el desarrollo de tecnología consta de dos niveles: el MPLS e

IPv6 como el foco de la próxima generación de red IP y automáticamente conmutada red de transporte óptico (ASTN/ASON).

La capa de control es el núcleo de la red NGN, incluido el equipo de softswitch, gateways de señalización y multi-procesador, los equipos softswitches, son el control de la llamada básica, principalmente para completar el establecimiento de la conexión de llamada y la liberación, así como los medios de comunicación las funciones de acceso de puerta de enlace, la gestión de recursos de pasarela de medios de comunicación, gestión de ancho de banda, enrutamiento, señalización de interfuncionamiento y las funciones de gestión de la seguridad.

CAPÍTULO III

LA MIGRACIÓN A REDES NGN

La NGN proporciona soporte para redes como PSTN/ISDN, además, proporciona las capacidades y recursos para apoyar las aplicaciones de terceros para servicios de valor añadido. Cada abonado puede hacer uso de servicios de diferentes proveedores de servicios.

3.1 ARQUITECTURA DE REDES NGN

Teniendo en cuenta la arquitectura actual de las redes de telecomunicaciones, la migración NGN se puede clasificar en cuatro pasos:

1. NGN en red de núcleo.
2. La migración de switches convencionales a softswitches IP.
3. NGN en redes de acceso.
4. De control de servicios de próxima generación

A continuación se describe los pasos siguientes:

1. NGN en red de núcleo.- La red de núcleo de próxima generación es una sola red IP convergente, que puede transportar señales multimedia, incluyendo voz y datos. Actualmente el *Multi Protocol Label Switching* (MPLS) y *Resilient Packet Ring* (RPR) son algunas de las tecnologías de transporte aprobado. La evolución hacia una red de núcleo de próxima generación promete un ahorro significativo en términos de ahorro de ancho de banda en el largo plazo y proporciona una plataforma estable para los servicios convergentes.

2. La migración de los switches convencionales hacia softswitches IP.- la migración de switches o conmutadores convencionales a switches inteligentes IP, involucrará el ahorro de gastos de capital, gastos operativos, necesidades de espacio físico, potencia requerida, etc., el mantenimiento de tales switches de ubicación centrada es fácil y la escalabilidad es alta.

3. NGN en redes de Acceso.- El acceso de redes de próxima generación será un canal digital de gran tamaño. Es un servicio independiente y permite que varios servicios simultáneos tales como emisión de televisión digital, conexión a Internet de alta velocidad, telefonía de voz IP, etc. Puesto que será un servicio basado en IP, diferentes tecnologías pueden utilizarse para proporcionar redes de acceso de próxima generación, esta es probablemente impulse la competencia entre las diferentes tecnologías en la red de acceso para proporcionar alta velocidad de ancho de banda configurable dinámicamente a un costo menor, tanto en el ambiente nómada y móvil.

El usuario final tendrá opción para tener cualquier conexión de banda ancha, que será capaz de ofrecer servicios de voz, datos y otros servicios basados en contenidos, el acceso de banda ancha puede ser a través de la tecnología de línea fija como línea de abonado digital (DSL), de fibra óptica y televisión por cable, etc., o por medio de la tecnología inalámbrica, como el acceso inalámbrico de banda ancha, 3G, 4G, etc.

La alta penetración de banda ancha será necesaria para acceder a los servicios NGN en la red de acceso y esto puede ser el motivo fundamental, para la migración masiva hacia las NGN.

4. De control de servicios de próxima generación.- El control de servicio de hoy, es específica del servicio. De control de servicios de próxima generación proporcionará un medio para que los operadores ofrezcan servicios convergentes al mercado, con flexibilidad, facilidad de despliegue en tiempo reducido. A nivel de la prestación de servicios, la arquitectura NGN se expande en el concepto de la Red Inteligente (IN), que permite que el acceso del usuario final a cualquier servicio, ya sea desde la red a la que el cliente ha suscrito o de cualquier proveedor de servicios de terceros. Además, NGN introduce el concepto de ubicuidad de acceso a los servicios a través de cualquier red de acceso y cualquier dispositivo.

Como se puede concebir, NGN se está convirtiendo en una plataforma muy potente, con capacidad para ofrecer todo tipo de servicios en la red troncal IP común con un control efectivo sobre la asignación de recursos, la utilización de ancho de banda, sin embargo, que proporciona total flexibilidad para la puesta en marcha de servicios de terceros y aplicaciones. La naturaleza y el poder de este avance tecnológico están impulsando el mercado y lo que es la tecnología tan popular en todo el mundo.

3.2 CUESTIONES REGLAMENTARIAS RELACIONADAS CON LA MIGRACIÓN A NGN

La migración a NGN podría cambiar los modelos de negocio de los proveedores de servicios existentes. Por un lado, los proveedores de servicios tradicionales verían mucho mayor eficiencia y menores costos mediante la adopción de las NGN y la probabilidad de proporcionar nuevos servicios a sus abonados, por lo tanto aumentar los ingresos y la rentabilidad.

La independencia del servicio, por otro lado podría crear una nueva categoría de proveedores de servicios es decir, la aplicación y los proveedores de servicios de contenidos, fomentando el lanzamiento de servicios innovadores y soluciones específicas del sector.

El despliegue de las NGN requeriría alto costo inicial. El inversor requeriría marco regulatorio estable antes de poner esas enormes inversiones. Los problemas de reglamentación y los obstáculos relacionados con la migración a las NGN, la aparición de una nueva categoría de proveedores de servicios, el cambio de los modelos de negocio, los riesgos de seguridad de red, la competencia y la igualdad de condiciones, etc., deben ser abordados en forma prioritaria. A menos que las condiciones y reglas de licencia están adecuadamente redefinido con un enfoque reglamentario ligero toque, sería difícil de alentar la migración sin problemas a las NGN.

Diferentes opciones disponibles para los reguladores son para apoyar la inversión, estimular y apoyar la migración, fomentar la migración, o esperar y ver. En todas las estrategias anteriores, las recompensas más altas están

asociadas con un alto riesgo, se puede argumentar que el ser un avance tecnológico, el papel del regulador podría limitarse a analizar los diversos obstáculos e iniciar las medidas adecuadas para corregir estos obstáculos en un tiempo obligado para que los proveedores de servicios interesados a migrar hacia las NGN puedan hacerlo sin ningún tipo de obstáculo regulatorio.

Los reguladores en muchos países en desarrollo han tratado de establecer los principios generales para la transición NGN mucho antes de la transición. Esto es a diferencia de la red de legado, donde se establecieron el modelo de negocio, la red y la competencia antes de la regulación.

(Andreu, 2011) Señala, como todo cambio, también la evolución hacia NGN plantea algunos puntos de atención, con especial referencia a las cuestiones de la concesión de licencias, la interconexión y la calidad del servicio. El marco debe facilitar la concesión de licencias para crear un entorno propicio para la migración sin problemas a las NGN y su aplicación. Interconexión eficiente es crucial en el entorno de las NGN.

La interconexión es de fundamental importancia ya que el sistema de telecomunicaciones debe funcionar a la perfección y de la inversión en una parte de la red de creación de beneficios potenciales a través de las redes. Los usuarios desean servicios de extremo a extremo en redes múltiples.

La calidad de servicio en la NGN es crucial debido a diferentes tipos de usuarios y las aplicaciones de servicios con diferentes requisitos al portador. Clientes actuales días son tan sensibles que hoy hablan de la calidad de la experiencia (QoE) en lugar de QoS.

3.3 LA INTERCONEXIÓN Y SU IMPORTANCIA

La interconexión permite a los suscriptores, servicios y redes de un proveedor de servicios para tener acceso a los suscriptores, servicios y redes de otros proveedores de servicios. Si las redes están interconectadas de manera eficiente, los suscriptores de una red son capaces de comunicarse a la perfección con los de otra red o acceder a los servicios ofrecidos por otras redes.

Sin la interconexión del mercado se desarrollarían islas como discretos y los beneficios económicos asociados con la expansión del mercado y la liberalización sería limitada. Es esencial para el desarrollo de la competencia para permitir que los suscriptores de una red para comunicarse con los de otra red.

(Parson, 2008)Comunica que, en un sentido más amplio del término interconexión se refiere a la disposición comercial y técnica en virtud del cual los proveedores de servicios conectan sus equipos, redes y servicios para que sus clientes puedan tener acceso a los clientes, los servicios y redes de otros proveedores de servicios.

Las redes de telecomunicaciones son intrínsecamente diferente de otras obras de infraestructura como carreteras y poder a causa de las externalidades de red involucrados. El valor de la red a los usuarios aumenta a medida que más clientes a la red. Interconexión con otras redes aumenta este valor aún más por el aumento del número de personas que los suscriptores de esta red pueden llamar y la gama de servicios que pueden acceder.

Con el aumento de la competencia viene pluralidad de operadores y servicios, y la importancia de la interconexión nuevos aumentos.

Si un proveedor de servicios está ofreciendo servicios innovadores como la Red Inteligente (IN) Servicios basados, el contenido y los servicios de aplicaciones a continuación, los suscriptores de otro proveedor de servicios pueden hacer uso de estos si ese proveedor de servicio permite la interconexión con el proveedor de servicios que no tienen estos servicios.

(Candelas, Gil, & Pomares, 2010) Comentan que, esto es beneficioso tanto para los proveedores de servicios y por lo general que pasaría a través de negociaciones mutuas, en ciertas situaciones, es posible que no suceda y es aquí que las regulaciones pueden desempeñar un papel facilitador.

Con los avances tecnológicos, la gama de servicios que dependen de la interconexión se ha incrementado. Interconexión eficiente se ha convertido en un insumo esencial para todos los tipos de llamadas de voz, servicios de datos, Internet, mensajería, banda ancha y una amplia gama de aplicaciones, servicios de contenidos, comercio electrónico y el comercio móvil.

Acuerdos de interconexión inadecuados no sólo imponen costos innecesarios y los problemas técnicos de los operadores - que también dan lugar a retrasos, inconvenientes y costes adicionales para las empresas, los consumidores y, en última instancia, para las economías nacionales.

De todos los aspectos de la interconexión, la carga es quizás el más complicado, es el área que causa la mayoría de las controversias entre los transportistas y más desacuerdo entre los economistas. Para los reguladores

y los responsables políticos establecer las condiciones financieras de interconexión puede ser un ejercicio muy difícil.

Las tarifas de interconexión no son el resultado de cálculos matemáticos sencillos, implican opciones entre las normas, procesos y métodos. La elección no es neutra, sino que depende de los objetivos que los organismos reguladores de un país.

La transición a las NGN's, tendrá varios cambios topológicos en las redes de comunicación en términos de número y tipo de elementos utilizados y su posición geográfica dentro de la red. Los conmutadores (switches) suaves en NGN son generalmente capaces de manejar decenas de veces de más tráfico en comparación con TDM legado interruptores que resulta en menor número de sistemas de conmutación/nodos, lo que afecta directamente Capex¹⁴ y Opex¹⁵.

La variación en la topología de la red y la posición geográfica de los sistemas de conmutación no sólo afectará a los acuerdos de interconexión física, sino también a las tarifas de interconexión, ya que los operadores pueden tener que transmitir llamadas de larga distancia antes de la terminación. En segundo lugar la desviación puede ser de carga interconexión clase basada QoS/costos en la generación siguiente de interconexión.

¹⁴ CAPEX (CApital EXpenditures), son inversiones de capital que generan beneficio para la compañía. Ej. maquinaria, inmuebles, fábricas, etc. Son costos que no pueden ser deducidos en el año en el cual son efectuados y deben ser capitalizados

¹⁵ OPEX (OPerational EXpenditure) son los gastos incurridos en el lanzamiento de un producto, un negocio o una empresa. Serían los gastos del día a día en los que incurre la compañía.

El tercer factor de cambio en la disposición de interconexión y la carga puede ser arquitectura de capas de NGN. La interconexión se puede establecer en cada capa de la NGN lo que conduce a un mayor número de productos de interconexión en comparación con las redes tradicionales. De acuerdo a las capas del modelo OSI, se generan tarifas.

	CAPA OSI	Ejemplos de acceso a Capas OSI
7	Aplicación	Aplicaciones de extremo a extremo de llamada de voz
6	Presentación	Presentación
5	Sesión	Interfaz de control de llamada. Uso de SIP
4	Transporte	Flujo de bits de transporte con calidad de servicio de extremo a extremo
3	Red	Flujo de bits de red, por ej., IP enrutado.
2	Enlace de red	Flujo de datos de bits ej. Ethernet, ATM
1	Física	El acceso físico al lazo de cobre

Tabla 3.1 Capa del modelo OSI

Diseño: Rafael Albán, 2013

Existe una terminología de facturación y retención (*Bill and Keep*, B&K), que es ampliamente utilizado para el tráfico de internet, donde los socios de interconexión no se conforman con la interconexión sobre la base de la capacidad o de la duración/uso. En metodología de facturación y retención de carga, el operador que origina el tráfico no paga al operador receptor para la interrupción del tráfico.

Este método también se conoce como retención íntegra, el B&K se aplica cuando los volúmenes de tráfico son simétricas. (Wolff & Ehijo, 2009) Señalan que, en el caso de las NGN, la simetría no se puede limitar a

volumen de tráfico sólo pero, QoS tendrá un papel clave, uno de los inconvenientes de B&K en el entorno NGN pueden ser la topología de la red y la posición de PDI.

Operadores de las NGN con sistemas de conmutación de alta capacidad y menor número de puntos de interés en comparación con las redes tradicionales pueden causar problemas, que otros operadores tendrán que llevar el tráfico a larga distancia antes de la terminación.

Además de la interconexión regímenes de carga y unas metodologías de costes, otro factor crucial es opciones de facturación de interconexión disponibles en el entorno de las NGN. Algunas de las opciones de facturación pueden haber tanto alzado sobre la base de la duración de las sesiones, la capacidad, la calidad en basado sin cargos por capacidad, basado en el contenido, servicio plano basado etc.

Por lo tanto, los productos de interconexión se pueden clasificar sobre la base de capas de red y clase de QoS y diferentes regímenes de carga pueden ser aplicadas en ellos. Por ejemplo, al por mayor *Video on Demand* de mejor esfuerzo (VoD) de producto se puede cargar en un ritmo diferente en comparación con el producto comprometido VoD.

Sobre la calidad y seguridad en las redes, el autor (Andreu, 2011) señala que el, QoS habilitado para tecnologías de transporte y en la que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes, esto permite el libre acceso de los usuarios a las redes ya proveedores y/o servicios de su elección de servicios.

3.4 NGN Y LAS REDES CONVENCIONALES

Las NGN y sus homólogos convencionales difieren tanto en la arquitectura y los servicios, véase la figura 3.1 y 3.2. Mientras que las redes convencionales constan de una serie de redes independientes integradas verticalmente, cada uno diseñado específicamente para un servicio por separado (teléfono, móvil, línea alquilada, difusión, etc.); El NGN busca emparejar una capa de control de servicios de red con una capa de red que se encarga de la transferencia real de datos para crear una arquitectura jerárquica que puede ser compartido por múltiples servicios.

Estas dos arquitecturas de red difiere en los servicios prestados como las NGN permiten el uso de datos de los transportistas de comunicación y de la funcionalidad de procesamiento de la comunicación a través de una API, mientras que las compañías de comunicación convencionales ofrecen servicios principalmente de audio y de transmisión de datos .

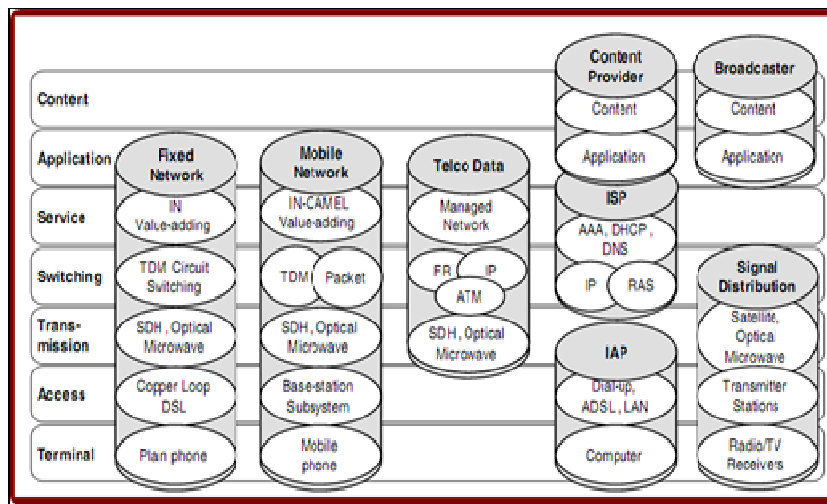


Figura 3.1 Plataformas de telecomunicaciones y de radiodifusión tradicionales integradas verticalmente

Fuente: SATRC Working Group on Network and Services

Otro aspecto importante de la NGN es que el proveedor de servicios de acceso y de servicios puede ser distinto a diferencia escenario actual. Por ejemplo actualmente un proveedor de acceso inalámbrico también proporciona servicios móviles a sus abonados, mientras que en las NGN será posible que los diferentes servicios son prestados por diversos proveedores de servicios (por ejemplo, el proveedor de servicios de voz, proveedor de servicios de video, proveedor de servicio de correo electrónico, cotizaciones de bolsa proveedor, etc.) en una red de acceso proporcionada por un proveedor de acceso particular.

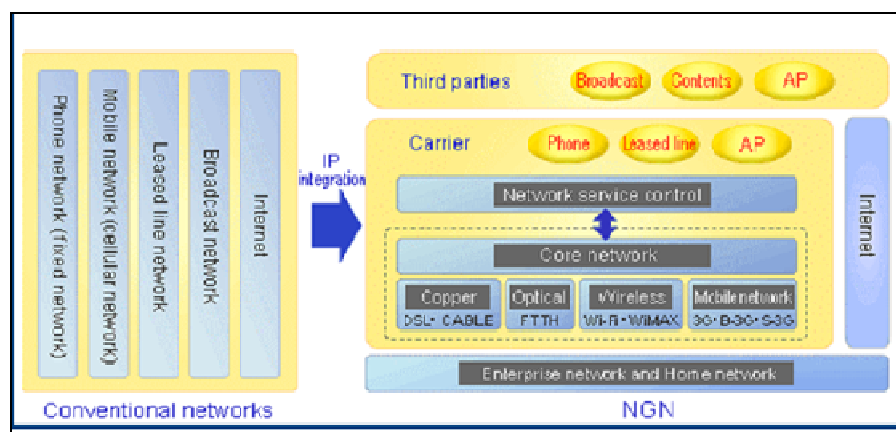


Figura 3.2 Integración de Red convencional a red NGN

Fuente: SATRC Working Group on Network and Services

Con el despliegue de la red de próxima generación, los usuarios pueden tener uno o varios proveedores de acceso que proporcionan acceso en una variedad de maneras, incluyendo cable, DSL, Wifi, BWA, Fibra, etc., en la NGN. Esto puede proporcionar a los usuarios finales con opciones prácticamente ilimitadas para elegir entre los proveedores de servicios para los servicios de voz, vídeo y datos en el entorno de las NGN.

3.5 SOLUCIONES NGN PARA EL MERCADO

Las soluciones NGN se caracterizan por los siguientes atributos principales:

- Un control de Capa de servicios independiente de los recursos de soporte.
- Una capa de transferencia en modo paquete (ATM, IP).
- Interfaces estandarizadas abiertas y mejores, entre el control de los servicios y el control de recursos,
- La externalización de parte de las funciones de control con respecto a la capa de transferencia.

Las ventajas que se espera bajo estos atributos de solución tecnológica, son:

- La capacidad de soportar todo tipo de servicios,
- La flexibilidad de arquitectura obtenida de la independencia entre los servicios (servicios tanto sencillos y mejorados) y recursos de soporte,
- El uso de cualquier tipo de soporte de transmisión (ADSL, SONET, SDH, WDM, Radio).

Según ciertos investigadores, hay la utilización del término “NGN Target” el cual es referenciado a, un determinado “objetivo” de un mercado, es decir target, identifica un grupo de usuarios, o consumidores que demanda de un bien o servicio en telecomunicaciones.

3.5.1 TARGET (DEMANDA) NGN

Estos servicios son prestados a particulares, ya que hay demanda de servicios de telecomunicaciones, sean: VPN’s, Comunicaciones fijas o

móviles, multimedia, a una tasa de bits fija o variable, en tiempo real o no, unicast o multicast, reconfigurable. (Hartpence, 2011) Señala que deben permitir la movilidad de los clientes/nomadismo, la portabilidad de los terminales, la confidencialidad de comunicaciones, los tiempos de establecimiento de cortos, una cualidad absoluta o relativa de servicio y una alta disponibilidad.

Algunas redes de calidad de servicio (QoS) manejan, mientras que otros no. Para alcanzar el objetivo, teniendo en cuenta las redes existentes, hay caminos de la migración. Esos caminos son identificados después de la tecnología o el tipo de equipo utilizado en el acceso a la red o núcleo: IP, MPLS, ATM, OTN, etc.

En consecuencia, el negocio NGN consiste en:

- Interconexión de acceso y las redes centrales,
- La evolución de las redes básicas y de acceso,

Respetando al mismo tiempo la características NGN propuestas en el subcapítulo 3.5.

Cuando se considera la evolución PSTN hacia NGN, uno a veces responde a las etiquetas de "Telefonía NGN" o " DatosNGN". Se trata de los servicios que soportan que distinguen una de la otra. La figura 3.3 ilustra la telefonía NGN, Datos NGN y las nociones de destino NGN.

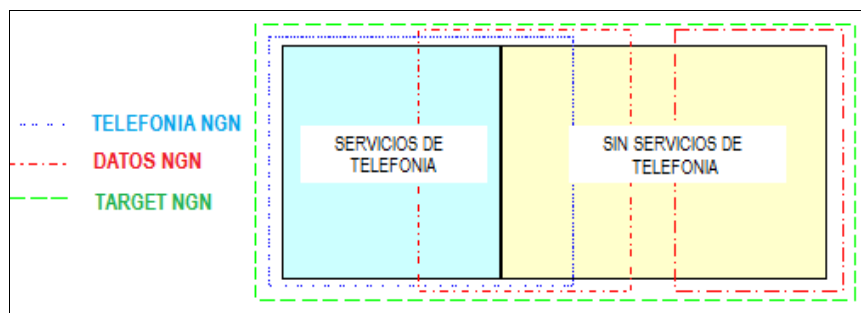


Figura 3.3 Red del núcleo hacia el acceso por parte del usuario

Fuente: IP Networks Towards NGN, G. Fromentoux, R. Moignard, C. Pageot-Millet, 2012.

3.5.2 TELEFONÍA NGN

(Hartpence, 2011) Comenta al respecto, cuando es al menos capaz de soportar todo el conjunto de servicios de telefonía existentes (normal, mejorada y de servicios) que se combina con la Calidad de los Servicios, QoS.

Su objetivo es lograr la evolución hacia NGN-PSTN, la arquitectura debe permitir que el operador de red para introducir sin problemas una arquitectura de próxima generación en su red sin interrumpir los servicios de voz existentes, la infraestructura de SS7, en los sistemas de red o de operaciones. Al mismo tiempo, la arquitectura de conmutación de voz lleva a cabo a través de una red troncal independiente, multi-servicio que proporciona sólo los recursos de transferencia. Arquitecturas similares, el apoyo ya sea VoIP o VoATM, se estudian actualmente en diversos organismos de normalización.

A partir de este objetivo no parece incompatible con el objetivo de soportar servicios multimedia más adelante. En realidad, dado que la capa de transferencia se encuentra en modo de paquetes, servicios adicionales también deben ser apoyadas. Sin embargo, las soluciones iniciales "Telefonía NGN" se basan con más frecuencia en servidores de llamadas que encierran un procesamiento de llamadas de telefonía y control de pasarelas de medios VoATM.

Esto no es inherente a una solución de telefonía NGN sino más bien corresponde a un estado actual de la técnica, las llamadas se conectan a través de la red de paquetes ATM entre pares de puertas de enlace. Desde la perspectiva de la red SS7 y la iniciación y terminación de los conmutadores TDM, el conjunto de servidores de llamadas/gateways es visto como un interruptor síncrono distribuido. Sin embargo este tipo de componentes utilizados en una primera "generación NGN telefonía" podría revelar mal adaptado a tarde en los servicios de soporte multimedia.

3.5.3 DATOS NGN

(Quero, García, & Peña, 2007) Comentan al respecto, una red NGN, será etiquetado de Datos NGN, cuando no es capaz de soportar todo el conjunto de servicios de telefonía existentes (normal, mejorada y de Servicios) con calidad a expansión de los servicios.

En contraparte, " una NGN de datos" es compatible con otros servicios tales como datos, voz sobre IP y/o multimedia. Dada esta convención, bajo la etiqueta "Datos NGN" se agrupan un amplio conjunto de servicios de distinta

índole. En términos generales, a través de un "Data NGN" arquitectura uno tiene como objetivo ofrecer a los usuarios finales servicios más o menos multimedia que más a menudo comprenden un componente de voz .

La Voz sobre IP (VoIP) es un servicio de datos NGN suministrada a que pueden ser el primer pensamiento de los usuarios finales. Los servicios de VoIP son en algunas o muchas maneras de menor calidad con respecto a los servicios de telefonía existentes, pero que son susceptibles de abrir mayores perspectivas.

Según los investigadores de Cisco (Raveendran & Smith, 2012) recomiendan que el "Target NGN " incluye los servicios soportados por la telefonía NGN y las apoyadas por datos NGN.

Centrales NGN

Una red de área amplia (WAN), se puede dividir en el acceso, el borde y las piezas básicas en relación con el plano de transferencia.

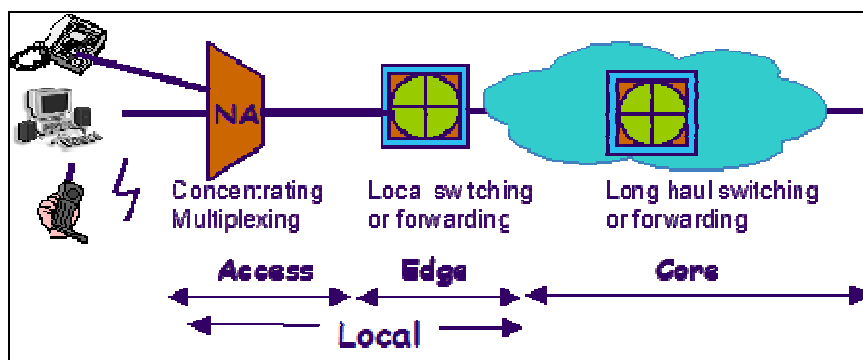


Figura 3.4 Red del núcleo hacia el acceso por parte del usuario

Fuente: IP Networks Towards NGN, G. Fromentoux, R. Moignard, C. Pageot-Millet, 2012.

La parte de acceso es la parte de red de transporte que se apoya a los usuarios finales el primer nodo de borde, se lleva a cabo funciones de nivel de enlace tales como la multiplexación, posiblemente para concentrarse. Por otro lado, ya que no realiza funciones de nivel 3, como cambiar o reenviar.

La parte de borde se caracteriza por:

- El servicio de primer nodo de conmutación asegurando/reenvío, en otras palabras, el primer nodo que encierran funciones de la capa de red (cf. G.803).
- Funciones posiblemente de adaptación para los núcleos de la red de interconexión (NAS, BAS, GGSN).

La parte central interconecta nodos de borde y ofrece acceso a las redes internacionales.

3.6 SOLUCIONES NGN DE CORE Y TRUNKING

Una solución de red será etiquetado "NGN núcleo" cuando se cubre la parte de red de núcleo, otra importante solución a menudo etiquetado como "trunking" se relaciona con la evolución de la red de núcleo tiene que ser citado. Su objetivo es la interconexión de conmutadores de banda estrecha, LEX o MSC, a través de una red central de paquetes.

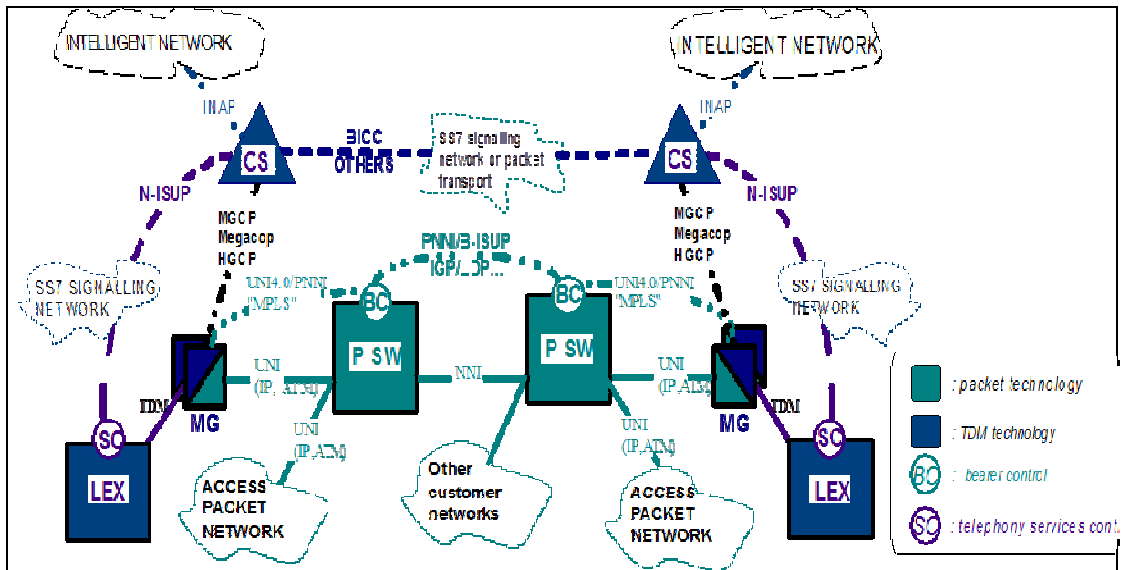


Figura 3.5 Troncalización o Tránsito NGN

Fuente: IP Networks Towards NGN, G. Fromentoux, R. Moignard, C. Pageot-Millet, 2012.

Estas soluciones utilizan servidores de llamada (*Call Services*, CS), que son más a menudo centralizados, que controlan a distancia Media Gateways (MG), ubicado en cualquier lugar de la red. La red de paquetes se puede confiar en los protocolos de modo y de control de transferencia de su elección (ATM, IP, MPLS, PNNI, B-ISUP) para evolucionar a su propio ritmo. Esta arquitectura permite que el operador de red para introducir sin problemas una arquitectura de próxima generación en su red sin interrumpir los servicios de voz existentes, la infraestructura de SS7, en los sistemas de red o de operaciones.

Al mismo tiempo, la arquitectura de conmutación de voz lleva a cabo a través de una red troncal independiente, multi-servicio que proporciona sólo los recursos de transferencia.

Desde la perspectiva de una red homogénea, esto no es en sentido estricto una arquitectura "NGN núcleo". En realidad, esta solución de troncalización NGN, pretende introducir adaptaciones tanto en la transferencia y planos de control con el fin de eliminar la tradicional red de núcleo TDM: la red de tránsito.

3.6.1 SOLUCIONES NGN LOCALES

Una solución de red será etiquetado como un "NGN local" cuando cubre el acceso y piezas de red de última generación y sigue la mayor parte de las normas propuestas en la figura anterior.

Por ejemplo, una solución NGN Local, consistiría en emular funciones de central local. Lo ideal sería hacer más que eso el apoyo a una amplia gama de los servicios teniendo en cuenta distintas acceso de diferentes tipos (xDSL, Fibra Óptica, SDH, PDH).

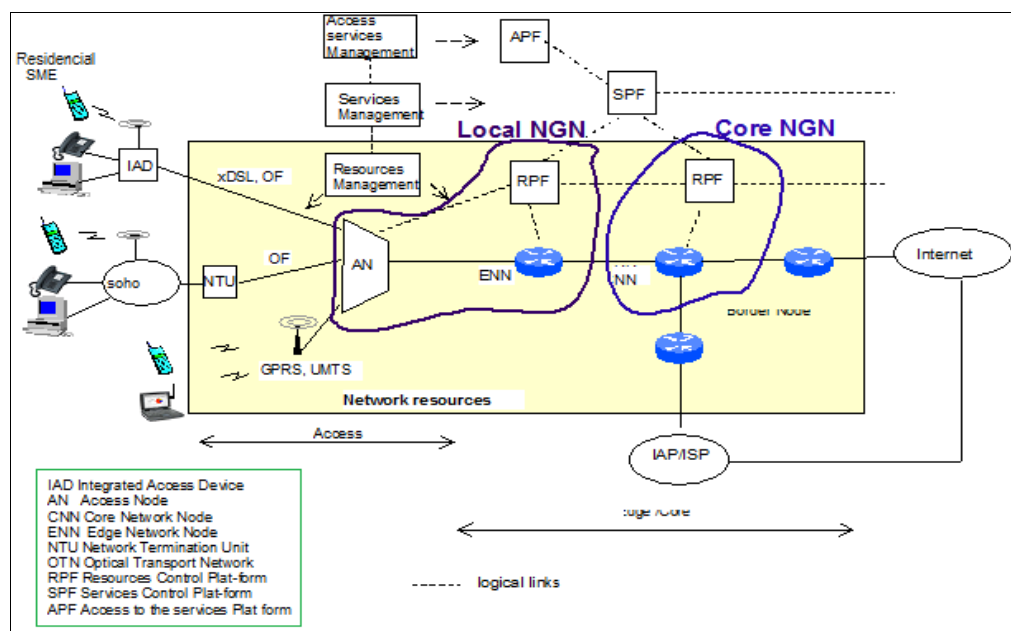


Figura 3.6 Posibles locales y centrales NGN

Fuente:IP Networks Towards NGN,G. Fromentoux, R. Moignard, C. Pageot-Millet, 2012.

3.6.2 DESCRIPCIÓN DE UNA RED IP INTERNA.

En la figura 3.7 muestra la arquitectura de una red IP doméstica.

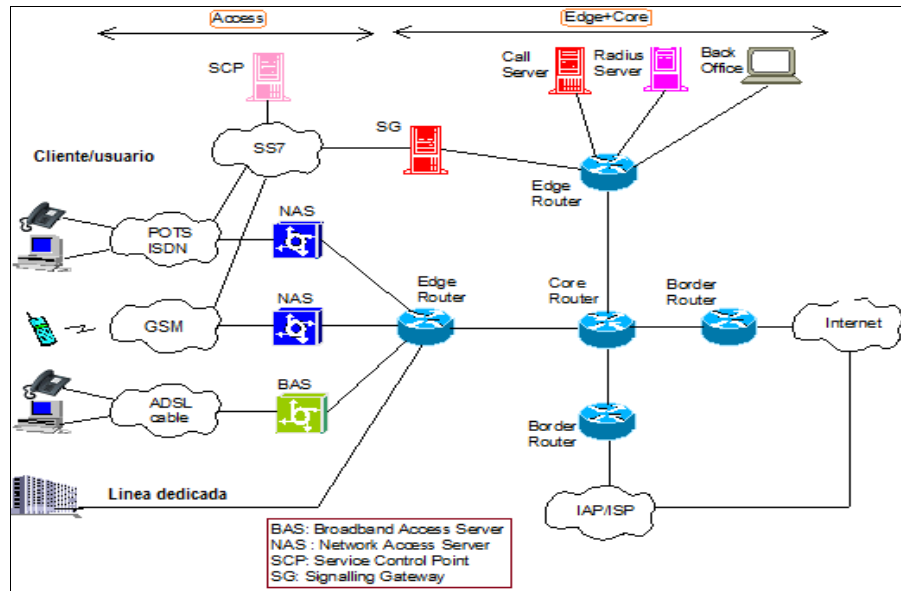


Figura 3.7 Tradicional red IP doméstica

Fuente:IP Networks Towards NGN,G. Fromentoux, R. Moignard, C. Pageot-Millet, 2012.

a) Servicios

Las redes IP nacionales tradicionales, básicamente, ofrecen mejores servicios de datos de esfuerzo suministrados a clientes residenciales, clientes profesionales y empresas. Internet, Intranet y Extranet conectividad es posible.

Dos servicios principales son compatibles:

1. Servicios de agregación, que consisten en la recolección el tráfico de usuarios no - siempre conectados a través de servidores de acceso como NAS y BAS y la entrega a IAP/ISP's.

-
-
2. Servicios de transporte que transportan el tráfico de los usuarios siempre conectados entre sitios conectados directamente a la red IP y hacia Internet.

Los servicios de datos se basan en los protocolos IPv4 con capacidad de unicast. Los servicios de multidifusión también pueden ser compatibles. En general, no existe una diferenciación de servicios a través de las clases de servicio diferenciadas. Servicios de mejor esfuerzo sólo están disponibles. Un cierto nivel de calidad de servicio se consigue por la provisión de más de los recursos de la red, pero sin ninguna garantía de QoS.

Además los servicios de voz, tales como Internet de llamada en espera, Centrex IP y los servicios de VoIP pueden ser propuestas sobre la infraestructura de datos.

b) Arquitectura de la red

La arquitectura de la red puede ser topológicamente divide en tres partes: el acceso, de borde y de núcleo.

El acceso es la parte entre el cliente y el router de borde que se acumula y concentra el tráfico de clientes. Dos tipos de acceso Server se implementan, NAS para banda estrecha de conexiones conmutadas y BAS para las conexiones permanentes de banda ancha.

Los POTS y RDSI de banda estrecha ofrecen conexiones conmutadas de un acceso fijo a un NAS. La red GSM de banda estrecha soporta conmutación

de conexiones de un acceso móvil a un NAS. En general, los NAS's están conectados a las redes de acceso a través de interfaces de red - red (NNI). Según (Wolff & Ehijo, 2009) dicen al respecto, que en este caso, la señalización es transportada por la red SS7 y procesada por una puerta de enlace de señalización que controla de forma remota los NAS.

Hoy en día existen dos tipos de NAS, NAS es decir orientado a datos y NAS orientado voz. Un NAS orientado a datos proporciona acceso a los servicios IP nativos, mientras que un NAS orientado voz actúa como una puerta de enlace de voz entre los POTS y el servicio de VoIP.

Las redes ADSL y de cable ofrecen conexiones de banda ancha permanente de un acceso fijo a un BAS.

Antes de conseguir el acceso a los servicios IP, los clientes deben ser autenticados por su ISP/IAP. Para ello, los NAS's y BAS's, envían una solicitud de autenticación a un servidor RADIUS proxy que retransmite la demanda al servidor RADIUS del IAP/ISP a cargo de su cliente. Este último servidor acepta o rechaza la demanda y la reconoce.

La parte de borde incluye los bordes y las fronteras enrutadores que admiten la interfaz con la red de acceso, servidores internos, ISP/IAP e Internet. Se concentran el tráfico y realizar funciones específicas de borde como la clasificación de flujo y acondicionamiento, procesamiento de los protocolos de enrutamiento y basada en la red VPN de manipulación externa.

La parte central está compuesta por routers centrales que la ruta y los flujos agregados a plazo.

En algunas redes domésticas, de MPLS puede utilizarse, además de IP para mejorar la ingeniería de tráfico y para apoyar basada en la red IP VPN.

Cuando se proporcionan los servicios de voz, se desplegarán servidores de llamadas, estos servidores de llamadas registran los usuarios, las solicitudes de llamada de proceso, los NAS's son orientados a voz de control e interactuar con los POTS legados/switches RDSI y Control de Puntos de servicio cuando sea necesario.

Características NGN

Considerando redes IP convencionales, estas cumplen con las características de las NGN, por ejemplo:

- La separación de los recursos de transporte de los servidores AAA y control de llamadas,
- Servicios de Portabilidad a través de una red de acceso determinado.
- El uso de un transporte de paquetes para soportar todos los servicios (datos, voz).

Pero estas redes IP también tienen una serie de limitaciones:

- No hay garantías de QoS y no hay servicio diferenciado como requerido por algunos usuarios y las aplicaciones.
- No hay servidores de control de servicio en la parte superior de los servidores de llamadas para servicios de valor añadido.

-
-
- No hay servicio de portabilidad a través de diferentes redes de acceso.
 - No hay portal de servicios.

3.7 LA TELEVISION POR INTERNET

Según la arquitectura basada en IMS, es una red de próxima generación (NGN), la arquitectura prevista actualmente para los servicios multimedia móviles y fijos, estandarizado por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP). El IMS promete una plataforma integrada escalable que permite a los nuevos servicios y prevé la combinación de telecomunicaciones y servicios de Internet.

Los atributos de un sistema tradicional IMS incluyen:

1. Acceso Infraestructura Autónoma, los servicios son independientes de la red de acceso subyacente.
2. Movilidad total, conectividad transparente a través de redes heterogéneas, protocolos y mecanismos de acceso.
3. Existen capacidades disponibles a través de las sesiones que se cruzan en las redes y dispositivos, de forma automática y transparente.
4. Contexto centrado en el usuario, tanto de dispositivos y sensible al contexto.
5. Aplicaciones sensibles al contexto personalizada atiende a las necesidades de un individuo o un grupo de individuos

6. Interfaz de usuario flexible permite a los usuarios alcanzar sus objetivos de manera eficiente.

7. Privacidad, seguridad, y la seguridad de la información para salvaguardar la integridad de los negocios y de los consumidores y la protección de los derechos digitales de los creadores de contenido.

La oportunidad es proporcionar una solución altamente integrada para medios sin fisuras y en red de más de tres pantallas (TV, dispositivos móviles y computadores personales). El objetivo de este documento es permitir a los servicios de vídeo a través de IMS, la integración multimedia con servicios de comunicaciones ricos para entregar televisión personalizada, interactiva, sin importar donde el espectador es, cuando se solicita el contenido, o qué tipo de dispositivo se utiliza.

En particular, se le aparecen varios escenarios de transferencia entre telefonía fija decodificadores y dispositivos inalámbricos. Mostramos las ventajas de esta arquitectura en la introducción en el mercado rápido de nuevos servicios al reducir la dependencia de las soluciones de los proveedores propietarios. Por otra parte, esta arquitectura presenta la flexibilidad necesaria para hacer frente a los cambios de requisitos emergentes 3GPP y ofrece funciones avanzadas en el momento oportuno. Hay varias razones para usar un núcleo IMS. Algunas de las razones son las siguientes:

-
-
1. Red de servicio básico que es independiente de la tecnología de acceso
 2. Misma aplicación y el servicio está disponible desde cualquier método o dispositivo de acceso.
 3. Capacidad para migrar e implementar a través de los usuarios fijos y móviles
 4. Los estándares permiten el despliegue escalable de nuevos servicios
 5. Evolución de los servicios combinados para mejorar la experiencia del usuario (presencia, mensajería, base de datos de direcciones).
 6. Seguridad en IMS, está incorporado la gestión de identidad, autenticación, autorización y servicio de acceso a perfiles de usuario centralizados compartidos entre aplicaciones
 7. Arquitectura diseñado para la escalabilidad y redundancia.
 8. Solución común para conseguir la calidad de servicio.
 9. La carga flexible para multimedia y servicios combinados.

3.7.1 OPERACIÓN IPTV POR IMS

Un aspecto importante que se ocupa de IMS es la redundancia y escalabilidad; estas cuestiones dentro de IMS se tratan en. Esto es particularmente atractivo para los operadores que despliegan servicios que escalen a una gran base de suscriptores.

Las redes tradicionales de telecomunicaciones están optimizados para tener funciones de red dedicados en ciertos lugares, teniendo costo, la calidad de servicio, fiabilidad y otras circunstancias técnicas en cuenta.

Los investigadores de Ericsson(Más & Berggren) escribieron en su artículo titulado “IMS-TV: *An IMS based Architecture for Interactive, Personalized IPTV*” que compartir la carga de las funciones de red de cálculo son difíciles de realizar, con el Subsistema Multimedia IP (IMS), un enfoque totalmente diferente es factible, se basa en el protocolo IP que lleva al portador y tráfico de señalización/control. Mientras que las funciones de tráfico portador todavía necesitan ser optimizados con respecto al mejor lugar, las funciones de señalización y de control de la red podría extenderse algo arbitrariamente por la red debido a relativamente bajo tráfico entre las funciones no afecta significativamente el resultado de optimización de la red total.

Este es un grado adicional de libertad para la asignación de este tipo de equipo para localizaciones dadas. Esto abre nuevas posibilidades para la ampliación de los equipos de las necesidades totales de capacidad de la red y le da la oportunidad de distribuir la redundancia geográfica, lo que influye en la fiabilidad de la red de una manera positiva.

Según los investigadores (Bodzinga & White, 2006), que expusieron en un simposio, el tema “*Interworking IPTV services with IMS,*” in *Telecommunications Network Strategy and Planning*. Señalan que, la arquitectura IMS distribuida basada en mecanismos de proxy SIP proporcionar mejores medios para la redundancia y la escalabilidad en

comparación con los "interruptores suaves clásicos" que aún siguen una arquitectura nodal.

La figura 3.8 muestra un modelo en capas y una arquitectura de red IPTV de alto nivel está apoyada por una infraestructura IMS.

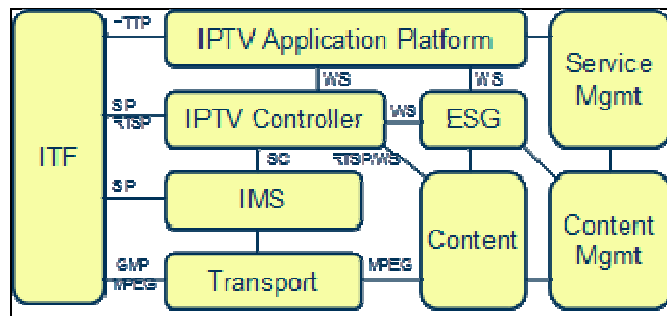


Figura 3.8 Arquitectura de alto nivel

Fuente: "Interworking IPTV services with IMS," in Telecommunications Network Strategy and Planning, 2012.

La capa de servicios de IPTV proporciona servicios multimedia para el usuario final por medio de la plataforma de aplicaciones de IPTV (IAP), como se muestra en la Figura 3.8. El IAP implementa el portal con el que un usuario interactúa e incluye funcionalidades como la guía electrónica de servicios (ESG), VoD, etc.

El IAP interactúa con la función de IPTV Terminal (ITF) que se encarga de las funciones de visualización e interactividad para los usuarios. También lleva a cabo funciones tales como la codificación de contenido/decodificación y almacenamiento en búfer para ambos flujos unicast y multicast. El sistema se divide en un número de partes separadas lógicamente, a saber, la red doméstica, red de acceso, red de agregación, y el dominio de proveedor de servicios.

A. Los perfiles de usuario IPTV

En la arquitectura IMS de IPTV, la personalización es una característica importante, para lograr personalización en el nivel de aplicación (EPG de, es decir, anuncios personalizados, o servicios de comunicación mezclado incluso personalizados), cada usuario tiene un perfil de IPTV. La relación entre el perfil y el perfil de IPTV IMS depende de la disponibilidad de una pasarela residencial de IMS (HIGA). El HIGA es un bloque funcional con un lector de tarjeta ISIM adjunto, que puede ser desplegado en la puerta de enlace residencial o de cualquier otro equipo conectado en red de los consumidores.

El HIGA traduce la señalización de casa, ya sea SIP, UPnP o quizás HTTP pura a la señalización IMS, también se encarga de NAT transversal y conectividad segura con el P-CSCF en el dominio IMS, así como la identidad, la suscripción del dispositivo, y la gestión dentro del dominio de base y hacia el núcleo IMS.

En un dominio de red de casa sin una puerta de enlace IMS, IPTV cada cuenta tiene que tener los pares de ID públicos IMS/privadas para los usuarios del sistema, los cuales se utilizan para iniciar sesión en el dominio de IMS. Sin embargo, dado que la TV es un dispositivo social, donde muchos usuarios están muy a menudo viendo la televisión juntos , el IMS IPTV STB contiene un usuario predeterminado que representa el propio hogar (por ejemplo, Sip: family@op.com).

De esta manera, el STB puede ser configurado para utilizar el usuario del hogar por defecto para iniciar la sesión en el dominio IMS, personalizando en sí con los valores por defecto para toda la familia, o se puede configurar para que el inicio de sesión inicial de un usuario personal (es decir, SIP: dad.family @ op.com). Por supuesto, los perfiles de usuario personales pueden estar protegidas con un PIN que debe ser escrito en a través del mando a distancia para seleccionar un perfil particular.

Si el hogar contiene un Higa, los miembros de la familia pueden elegir si quieren tener identidad IMS completo, uno que les permite capacidades de comunicación completa con el apoyo de IMS, o la opción de simplemente tener un perfil de IPTV, que utilizará la identidad de los hogares IMS defecto para propósitos de autenticación.

La información de perfil de IPTV que tiene que ser compartida entre los diferentes servicios de IMS se almacena en la base de datos de IPTV XDMS. Se accede a esta base de datos utilizando XCAP, que funciona a través de HTTP. Estos perfiles pueden ser compartidos por diferentes usuarios y otras partes interesadas en el sistema de IPTV.

En la figura 3.9, se muestra la arquitectura de IPTV.

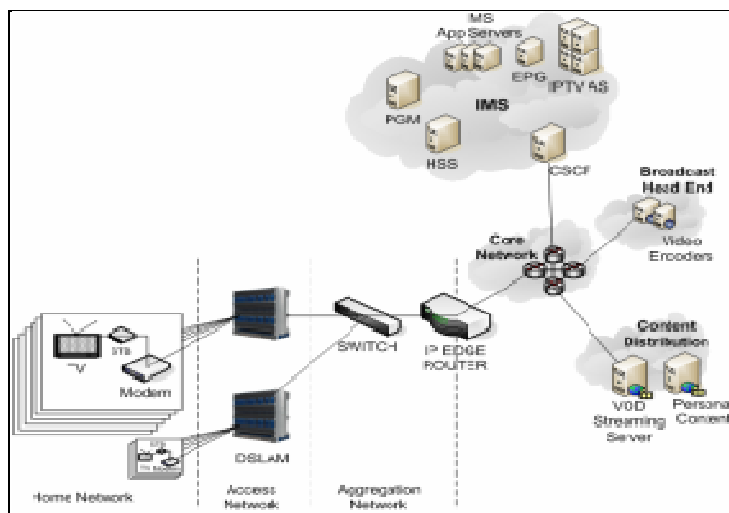


Figura 3.9 IPTV arquitectura e Implementación usando IMS

Fuente: "Interworking IPTV services with IMS", in Telecommunications Network Strategy and Planning, 2012.

B. El canal de datos de multidifusión (MDC)

El canal de datos de multidifusión es un tubo de multidifusión IP especial que permite que el servidor de aplicaciones de IPTV (o cualquier otro nodo autorizado) para transmitir información a todos los STB registrados en el servicio de IPTV. Cada STB se une a este grupo multicast especial en el arranque y mantiene la escucha a ella durante el tiempo que esté encendida. El MDC se puede separar en diferentes grupos de multidifusión para propósitos especiales.

El MDC lleva información envuelto en un esquema XML, que prevé la posibilidad de diferenciar los distintos tipos de información, tales como:

1. Información de la guía electrónica de programas, un enlace para descargar la EPG de un servidor, la propia EPG en formato XML, o incluso las actualizaciones de la EPG.

-
-
2. Interactividad desencadenada, en forma de acciones programadas para ser exhibidas/ejecutadas en el STB, una página HTML, que muestra una ventana emergente con información o desencadenar un modo especial la interactividad en el STB.
 3. Las actualizaciones de firmware. El MDC puede llevar a una orden para todos STB de descargar una actualización, inmediatamente o programar para un tiempo apropiado.
 4. Los mensajes de alerta o de emergencia, que deben ser mostradas como los pop- ups inmediatos en el STB, éstos pueden no desaparecer hasta que el usuario los ha reconocido.

Para cada pieza de información en el MDC, hay una etiqueta con una marca de tiempo, que marca la validez de la información, también hay una etiqueta que marca si la información se incluye en el contenido XML (es decir, la EPG va dentro del XML contenido), o si debe ser obtenida a través de otros medios (por ejemplo, un HTTP GET a un servidor en particular, o una transferencia de archivos de algún tipo).

C. Plano de control IPTV

Según los autores (Atelin & Dordoigne, 2006) señalan que, el plano de control de la arquitectura de IPTV se puede dividir en un conjunto de funciones, como la configuración de la sesión, la configuración de flujo de medios, control de flujo de los medios de comunicación, y las funciones no relacionadas con los medios de comunicación. La elección de los protocolos

para cada función intenta volver a utilizar los estándares de facto o protocolos estandarizados IETF existentes cuando sea posible.

Los componentes clave de la capa de control IMS son la x- CSCF y HSS, el S-CSCF evalúa todos los mensajes con origen y destino y puede, en base a información del servicio, enlace en el establecimiento de la sesión durante cualquier número de servidores de aplicaciones IMS (AS) para llevar a cabo los servicios de IPTV buscadas.

En todos los mensajes SIP IPTV relacionados procedentes de la ITF, la IPTV AS se vinculará -in. Para IPTV, el HSS mantiene desencadenantes e información filtro para el ID de servicio público IPTV (PSI) o el identificador de servicio. La información se almacena y se transporta en una base por *IMS Application Server*.

Esto quiere decir que IMS AS se asignan de forma dinámica y que los mensajes SIP se dirigirán todo el tiempo para el mismo servidor de aplicaciones IMS. Las reglas de S-CSCF descargas y disparadores, sobre el registro de usuarios, desde el HSS.

El Set Top Box (STB)

En la arquitectura IMS IPTV es un agente de usuario completo de registro por defecto al arrancar, cuando el receptor es encendido, se obtiene primero la conectividad IP, que puede ser configurado estáticamente o se obtiene a través de DHCP. Como parte de la configuración IP, el STB descubre la

dirección IP o el nombre DNS de la P- CSCF, que es el punto de entrada a la capa de IMS.

Una vez que el STB obtiene conectividad IP, realiza un registro de IMS con el perfil predeterminado predefinido. El perfil por defecto puede ser un usuario IMS Identificación público familiar, común para el hogar o una público IMS ID personalizado. Después de haber registrado el usuario el STB envía un SIP SUSCRIPCIÓN hacia el IPTV AS, el cuerpo de la SIP SUBSCRIBE, contiene la última información de configuración que el STB ha almacenado en caché, con una marca de tiempo en él, envuelto en el mismo esquema XML en que se envió la información dentro del canal de datos de multidifusión.

La información que se incluye contiene lo siguiente:

1. Dirección IP del canal de datos de multidifusión.
2. URL para la guía de programación electrónica válida (y guía interactiva de programación si no el mismo) para el usuario.
3. La última información del perfil del usuario.
4. Cualquier otra información necesaria configuración común.

Cuando la IPTV AS recibe la opción: suscríbete, confirma el cuadro de diálogo SIP y comprueba la validez de todos los datos en el cuerpo XML. Entonces, el AS genera una notificación de SIP con la información

actualizada envuelto en el mismo esquema, con una etiqueta que indica si es el mismo que el STB envía o el cliente necesita para actualizarlo.

Cuando el tiempo de espera activa, el STB envía un SIP INFO hacia el IPTV AS, que contiene un cuerpo XML con la información de estado de los medios de comunicación. En el caso de canales en vivo de multidifusión, esta información de estado es simplemente el canal que está siendo observado.

A. Acceso a Video on Demand

Como se describe en la sección anterior, la SIP INVITE de diálogo se mantiene sin cambios, siempre y cuando las características de los medios no cambian. De esta manera, cuando el usuario decide ver un video. En el servicio televisión a la carta o bajo demanda, o cualquier otro elemento multimedia bajo demanda, se crea una nueva sesión SIP, después de la finalización de la anterior.

El primer paso está finalizando la SIP INVITE anterior de diálogo mediante el envío de un SIP BYE. Este SIP BYE desencadena así la liberación de los recursos para la entrega de multidifusión. Después de que el BYE, el STB envía un nuevo SIP INVITE hacia el IPTV AS, en este caso solicitando SD de unidifusión. La respuesta de la IPTV AS contiene un SDP que describe los medios necesarios y el protocolo de control de transporte, como una dirección URL RTSP, el STB entonces puede utilizar el protocolo de control de transporte de medios adecuado (en este caso RTSP) para iniciar el elemento de VoD deseada.

Cuando el usuario está viendo vídeo a la carta, el SIP INFO tiene otra función importante. Si el usuario decide hacer una pausa o detener los medios de comunicación, a continuación, un SIP INFO se dispara hacia la IPTV AS. Si el usuario decide volver a la televisión en directo, se repite el procedimiento. En primer lugar, un SIP BYE finaliza la tubería de medios SIP unicast, y luego un nuevo SIP INVITE conjuntos hasta la entrega de multidifusión de nuevo.

B. Cambio de perfil de usuario

La personalización es una característica clave en la solución IMS de IPTV. En este sentido, ya hemos descrito cómo el STB contiene un usuario predeterminado para la entidad de la familia, así como los usuarios personalizados para los diferentes miembros de la familia. El proceso de cambio de un perfil de usuario implica replicar el procedimiento de inicio para el STB, con una nueva identidad IMS usuario.

El STB envía primero un SIP BYE para finalizar el diálogo SIP que crea la tubería de los medios de comunicación, un SIP SUSCRÍBASE con Expire= 0 a la AS, da por concluido el diálogo suscribirse, y luego anula el registro del perfil de usuario de edad. Después de eso, el registro, suscríbese e invitar a los procedimientos se repiten para el nuevo usuario.

C. Autorización remoto

El servicio de autorizaciones remoto, permite a los usuarios finales la televisión para solicitar el permiso para ordenar el contenido de vídeo que no está en su perfil como una calificación aceptable. El servicio se puede activar desde la guía de VoD, que presentará una opción para solicitar la autorización remota después que los usuarios han seleccionado contenidos de vídeo que tiene mayor clasificación por edades que se permite en su perfil de usuario. Un mensaje SMS se envía al dispositivo móvil del autorizante, que contiene información acerca de la solicitud, como el nombre del solicitante, el título de contenido y clasificación. Siguiendo las instrucciones indicadas en el mensaje de petición, el autorizador puede aprobar o rechazar la solicitud y responder de nuevo, ver figura 3.10.

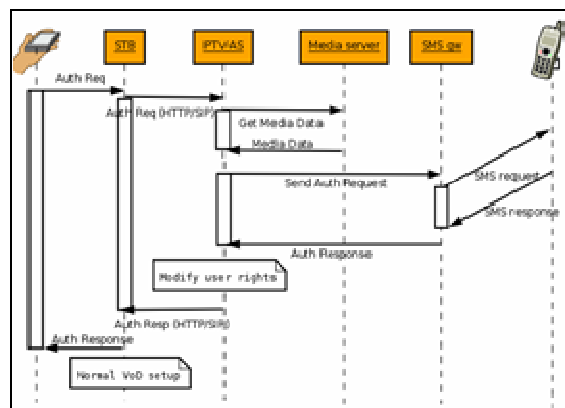


Figura 3.10 Autorización remota

Fuente: Interworking IPTV services with IMS”, in Telecommunications Network Strategy and Planning, 2012.

Un mensaje emergente se mostrará en la pantalla del televisor del solicitante, notificando si su solicitud es aprobada o no. Si es aprobado, el usuario puede optar por ver en este momento o más tarde por acceder a él desde la lista de VoD del usuario.

D. La Interactividad

La naturaleza la comunicación dúplex del Protocolo de Internet permite la IMS IPTV para proporcionar excelentes características de interactividad, que junto con el aspecto personalizado de tener un registro de IMS, ofrece un completo canal de comunicación bidireccional entre los proveedores de contenidos y los consumidores.

El sistema IMS IPTV utiliza una combinación de métodos para hacer llegar los desencadenantes de interactividad, como el MDC, SIP personalizado de notificar o en banda desencadenantes relacionados con los medios de comunicación. El canal de retroalimentación se puede configurar en el propio gatillo, así, un mensaje de votación, por ejemplo, puede ser enviado a través de un mensaje SIP, un PUT HTTP, o incluso con un SMS iniciada por el STB.

El SIP proporciona toda la funcionalidad necesaria para establecer canales de medios especializados, como VoIP o videoconferencia, chat, o juegos de azar, que enriquecen aún más la experiencia de la televisión para transformarla en un acontecimiento social basado en las comunicaciones, interactivas, multimedia.

Estudio de casos.- Los prototipos de la televisión por medio de red IMS, han medido tiempos de cambio de canal, retraso en la autorización remota, etc.). La figura 3.11 ilustra un portal de usuario personalizado que se puede navegar sólo por un mando a distancia, y su acceso es controlado por medio de un código de identificación.



Figura 3.11 Portal del usuario

Fuente:Interworking IPTV services with IMS”, in Telecommunications Network Strategy and Planning, 2012.



Figura 3.12 Usos de Tvinteractiva

Fuente:Interworking IPTV services with IMS”, in Telecommunications Network Strategy and Planning, 2012.

La figura 3.12 (a) muestra las aplicaciones de los usuarios finales, es decir, la mensajería a otros usuarios, (b) la alineación de canales y la información sobre el programa que se está viendo, (c) la pantalla de vídeo a la carta, en una lista de los disponibles de video del usuario para su compra,(d) vídeo adquirido se resalta con un icono verde. Este tipo de escenarios interactivos agregan un enorme valor en la diferenciación de la oferta de un proveedor de servicios.

La siguiente tabla 3.1, muestra algunos de los primeros datos de rendimiento medido.

Funcionalidad	Tiempo transcurrido (segundos)
Registro STB	0.83 sec
Suscripción de Servicio IPTV	1.31 sec
Acceso Vod	< 5 sec
Cambio De Canal Rápido	0.41 sec
Autorización de los Padres	< 20 sec (dependiendo de los retardos de red y tiempos de entrega de SMS)

Tabla 3.2 Medición de tiempo transcurrido en acceso a la Tv interactiva por ISM

Diseño: Rafael Albán, 2013

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE PROPUESTA PARA TV CABLE-GUAYAQUIL

En la actualidad, el grupo Tv cable ofrece a sus clientes tres servicios de telecomunicaciones, internet, telefonía fija y televisión por suscripción, su red es de fibra óptica y cable coaxial, la red troncal es fibra óptica. El grupo Tv cable, oferta los siguiente servicios; Televisión por Cable, Internet, Telefonía IP, Transmisión de Datos y Servicios Inalámbricos.

Grupo TV Cable	Televisión por Cable	DOCSIS
	Internet	DOCSIS
	Transmisión de Datos	DOCSIS
	Telefonía IP	TDMA
	Servicios Inalámbricos	WIMAX

Tabla 4.1. Servicio y tecnología que utiliza el Grupo TV Cable
Fuente: Rafael Albán, 2013

El Grupo TV Cable usa sobre su red híbrida (HFC), la tecnología DOCSIS que permite añadir transferencias de datos de alta velocidad a un sistema de televisión por cable, esta tecnología permite brindar a sus usuarios los servicios de Transmisión de datos, Televisión por cable e Internet.

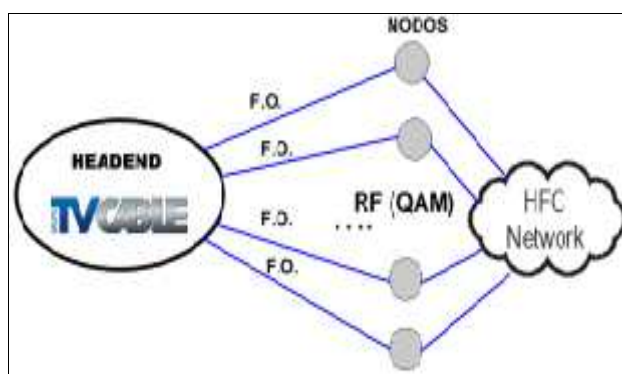


Figura 4.1 Arquitectura del grupo TVCable en Guayaquil
Diseño: Catherine Arévalo, modificado por Rafael Albán, 2013

Esta arquitectura, no tiene redundancia entre su red troncal cuando comunica nodos y equipos de cabecera (*Head End*), La cabecera es el centro de recepción, procesamiento, control y transmisión de todos los servicios que un sistema de televisión por cable puede ofrecer.

Cuando se transporta señal de video, entre el *Head End* y la red fibra óptica-coaxial, esta continúa por medio de radiofrecuencia y modulada en QAM, Modulación de Amplitud en Cuadratura, técnica que puede transportar datos, mediante la modulación de la señal portadora, tanto en amplitud como en fase.

4.1 DISEÑO PROPUESTO PARA GRUPO TV CABLE GUAYAQUIL

Se ha estudiado la red bajo protocolo IP, y en especial mediante ISM, entonces es la señal de video (tv por suscripción) la que necesita paquetizarse, esta opción es fundamental, el Ecuador en poco años (según la Súper Intendencia de Telecomunicaciones en el 2017) se efectuará el “apagón analógico” de televisión, solo se aceptará televisión digital, por este aspecto, se justifica esta propuesta de llevar toda la red del grupo tv cable a plataforma ISM, sin duda, la red de cable coaxial debe ser retirada, se debe mantener la fibra e instalar en su totalidad toda la red de transporte y de acceso.

Para ello bajo la fibra óptica, la topología de implementación, debe ser en anillo y redundante, se recomienda MPLS para la red de transporte del video en IP, estos deben llegar a equipos de “switching” en conjunto con los paquetes de internet, telefonía fija y como la señal de control.

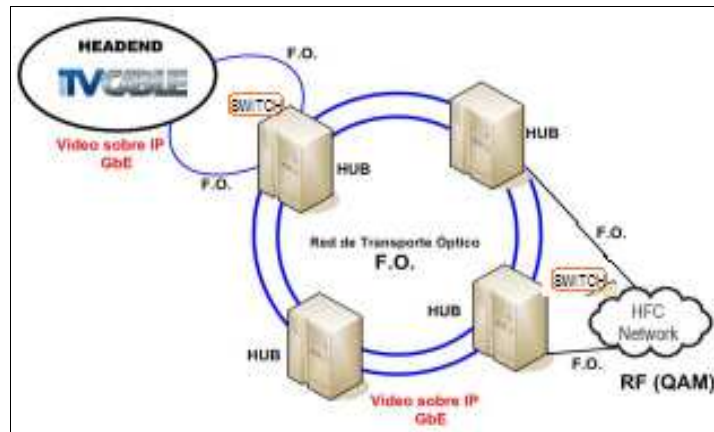


Figura 4.2 Esquema de diseño propuesto para grupo TVCable en Guayaquil
 Diseño: Catherine Arévalo, modificado por Rafael Albán, 2013

Para ello lo que se denomina equipo Head End debe tener interfaces para ISM, de esta forma cuando la red, core, transporte y acceso es todo IP, se dejará de utilizar otros equipos y tecnología como fuentes de video ASI¹⁶ que convierte a IP, acerca de la señal de voz, es similar, los equipos y códec serán los recomendados para VoIP.

Por cuanto esta propuesta, revela a remover determinados equipos e interfaces de conversión y de-conversión, de parte de este autor, recomienda, la siguiente conexión para el Head End del core (equipos principales del núcleo) de Tv Cable en Guayaquil, ver figura 4.3.

¹⁶Asynchronous Serial Interface, Una señal ASI puede llevar uno o múltiple señal SD, HD o programas de audio que ya están comprimidos, no como un comprimido SD-SDI (270 Mbps) o HD-SDI (1,45 Gbps).

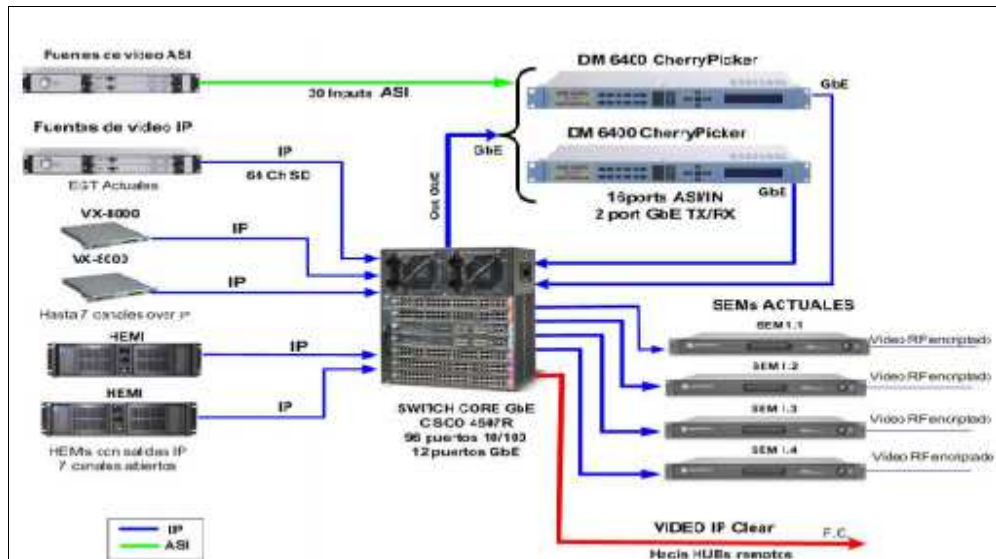


Figura 4.3 Esquema de conexión Head End para el core de TVCable en Guayaquil
 Diseño: Catherine Arévalo, modificado por Rafael Albán, 2013

4.2 SOBRE QoS

El soporte de QoS es un requisito importante para las redes IP de próxima generación, una manera de proporcionar una perfecta calidad de servicio sería tener ancho de banda ilimitado de toda la red. Este enfoque es empujado por el rápido progreso en las técnicas óptica, especialmente en tecnología DWDM.

Puede ser relevante a largo plazo, aunque hoy no, pero si la directiva del grupo tv cable, proyecta tener en todo el Ecuador, sería una inversión eficiente, ya que los recursos, que inviertan será recompensados con la demanda de usuarios aún no hay empresas que oferta triple play que lleguen con una red toda IP, ofreciendo calidad y servicio.

4.3 MIGRACIÓN A IPV6

El IPv4 no ha sido diseñado para un uso generalizado de las redes públicas y el despliegue actual pone de relieve una serie de limitaciones. Sin embargo IPv4 aún prolongan su vida útil, con las técnicas de agotamiento, *Domain Routing* (CIDR) o de direcciones de red (NAT) que permiten paliar, el problema de direccionamiento.

El IPv6, ha sido diseñado para fijar las limitaciones de IPv4 (no sólo la cuestión de direccionamiento) con el fin de cumplir con los requisitos para un despliegue en todo el mundo a gran escala.

IPv6 es compatible con una serie de características mejoradas, tales como:

- Unicast más grande y el espacio de direcciones de multidifusión.
- Dirección anycast.
- Agregable direccionamiento de encaminamiento jerárquico.
- Configuración automática de direcciones de host.
- Fácil re-numeración sitio.
- La identificación de flujo para el soporte de QoS.
- Formatos de paquetes aerodinámicos para mejorar el rendimiento de reenvío.
- Soporte de multidifusión (ámbito explícito).
- Cabeceras de extensión utilizados para capacidades complementarias.
- La seguridad que proporciona la autenticación y el cifrado de paquetes.
- Mejora de la movilidad a través de la configuración automática, la seguridad, la dirección de difusión por proximidad y opciones de destino.

Los Protocolos IPv6 desempeñará un papel central en las futuras redes de paquetes, ya se están dando a conocer varios mecanismos de transición se han incorporado en el diseño de Ipv6 para ayudar en la fase de migración, por ello el grupo TV CABLE debe invertir y gestionar un proyecto de migración a redes todo IP, la inversión de hoy, será recompensado con la demanda de servicios de banda ancha.

CONCLUSIONES

Proyectos IP NGN (red de próxima generación) dependen en gran medida de IP, MPLS (conmutación de etiquetas multiprotocolo) y Ethernet, y poco a poco van a emplear el uso de transporte Ethernet en lugar de SONET/SDH.

El protocolo IPv6 debe suministrar el rendimiento y las capacidades para la nueva infraestructura móvil (incluidas las redes 3G y las basadas en paquetes), las redes de banda ancha, los terminales de nueva generación y la gestión simplificada de red.

Redes tradicionales, como la Multiplexación por División de Tiempo (TDM) y Modo de Transferencia Asíncrono (ATM) apoyan LTE en algún grado, aunque se requiere la adición de backhaul IP para hacerlo.

ATM ha logrado el éxito en la red de voz, pero hasta ahora su éxito en redes de datos se ha limitado a su uso como una alta velocidad, la tecnología de punto a punto en la red troncal. No ha sido un éxito para el tráfico de datos en el área local, y es susceptible de ser eclipsado por conmutación Ethernet Gigabit en esas aplicaciones

Al garantizar QoS, se debe controlar diversos parámetros, como el eco en redes de VoIP, se hace necesario que los tiempos de propagación de la voz y sus retardos asociados sean cuidadosamente calculados.

La Ley de Moore nos dice que para un costo dado, los puntos finales obtendrán cada vez más crecimiento a un ritmo exponencial. En segundo lugar, los componentes relativamente simples y de bajo costo de infraestructura que subyacen a la tecnología de Internet dan una tremenda

ventaja económica a las redes de IP en comparación con las tecnologías de red telefónica existente. Y en tercer lugar, la forma más fácil de obtener un rendimiento en redes IP es alcanzando ancho de banda.

Las empresas de telecomunicaciones tradicionales están lanzando señalización SS7 (Sistema de Señalización N° 7) y diversas jerarquías SDH para el transporte (Jerarquía Digital Sincrónica), y sustituyen a las redes todo-IP con un estándar NGN-IMS de plataformas de control de servicio NGN-IMS, llamado IP Multimedia Subsystem (IMS).

En resumen la red NGN consiste en:

- Interconexión de acceso y de redes centrales.
- La evolución de redes básicas y de acceso.

RECOMENDACIONES

Este trabajo recomienda:

Que la red de fibra óptica utilice para enlaces con las ciudades más importantes, la tecnología DWDM, que multiplexan hasta 40 canales, utilizando un solo hilo de fibra óptica.

Si se mantiene la tecnología actual en Grupo Tv Cable, las implementaciones de fibra óptica entre la OLT, Transponder óptico y ONT, el terminal óptico, no debe superar los 20 Km de distancia entre ambos dispositivos.

Con el fin de no introducir pérdidas adicionales no consideradas, se recomienda tener los cuidados propios de la manipulación y operación de fibra óptica, por ejemplo, limpieza de conectores, cortes de fibras compatibles, etc.

La plataforma tecnológica del hardware y software debe estar provista de protocolos IPv6, pues desempeñará un papel central en las futuras redes de paquetes.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariganello, E., & Barrientos Sevilla, E. (2010). *Redes Cisco : guía de estudio para la certificación CCNP*. Madrid: Rama.
- Atelin, P., & Dordoigne, J. (2006). *Redes Informáticas: conceptos fundamentales : normas, arquitectura, modelo OSI, TCP/IP*. Barcelona: ENI.
- Candelas, F., Gil, P., & Pomares, j. (2010). *Redes y transmisión de datos*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Rob, P., & Coronel, C. (2006). *Sistemas de bases de datos: diseño, implementación y administración*. Mexico: Thomson.
- Hartpence, B. (2011). *Packet Guide to Routing and Switching*. Estados Unidos: O´reilly.
- Huidrobo, J. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Madrid: Paraninfo.
- Huidrobo, J., & Millán, R. (2007). *Redes de datos y convergencia IP*. Madrid: Creaciones Copyright.
- Pozo, J. C. (2008). *Sistemas de telefonía*. Madrid: Paraninfo.
- Sivianes, F., Sanchez, G., Roperro, J., & Rivera, O. (2010). *Servicios en Red*. Madrid: Paraninfo.
- Soto, P., Carbonell, J., Vidal, B., & Tarín, E. (2006). *Problemas de medios de transmisión: 2004-2005*. Barcelona: Universitat Politecnica de Catalunya.
- Verón, J. (2009). *Prácticas de Redes*. Madrid.
- Wolff, P., & Ehijo, A. (Enero de 2009).
http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/wolff_p/html/index-frames.html. Recuperado el 3 de Julio de 2013, de

Arévalo Catherine (2010). Diseño de una red IP con arquitectura redundante para la empresa TV Cable. Disponible en:

(<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2152/1/CD-2898.pdf>). Revisado 3 de enero 2014.

REFERENCIAS EN LA WEB

K. Knightson, N. Morita and T. Towle, NGN architecture: generic principles, functional architecture, and implementation", IEEE Communications Magazine, Volume 43, Issue 10, October 2005, pp 49-56

<http://portal.etsi.org/>

TMF "Service Framework" GB924 V1.9

D. O. Keck and P. J. Kuehn, "The Feature and Service Interaction Problem in Telecommunications Systems: A Survey", IEEE

IETF RFC 3261, "SIP: Session Initiation Protocol"

IETF RFC 2327, "Session Description Protocol"

ITU-T recommendations M.3010

R. Levenshetyn and I. Fikouras, "Mobile services interworking for IMS and XML WebServices," IEEE Communications Magazine, 2006.

M. Hammer and W. Franx, "Redundancy and scalability in IMS," in Telecommunications Network Strategy and Planning Symposium, November 2006.

GLOSARIO

ARF: El acceso a la función de recursos

ASF: El acceso a la Función de Servicios

AP: Parte de Aplicación

BAS: Broadband Access Server, Servidor de acceso a ancho de banda

CAP: Camel Parte de Aplicación

CS: Llamar a un servidor

CSCF: Llame a la función de control del Estado

DWDM: Dense Wavelength Division Multiplexing, Multiplexación Por Divison de Longitu de Onda Densa

FA Agente de Relaciones Exteriores

GGSN: Gateway del Nodo de Soporte GPRS

GK: GateKeeper

HA: Home Agent

FSS: Servidor de Abonado Inicio

IGP: Interior Gateway Protocol, Protocolo de Gateway interno

INAP: Red Inteligente Parte de Aplicación de

ISDN: Red Digital de Servicios Integrados

ISP: Internet Service Provider, Proveedor de Servicio a Internet

LEX: local de cambios

LSP: Label Switched Protocol

MG: Media Gateway

MGC: Media Gateway Control de

MGCF: Función de control de pasarela de medios

MPLS: Multiprotocol Label Switching

MSC: servicio de Centro de Conmutación Móvil

NAS: Network Access Server

NGN: Next Generation Red

PHB: Per -Hop Behaviour

POTS: Plain Old Telephone Service

PS: SIP Proxy

PSTN pública conmutada de telefonía de red

QoS: Quality of Service, calidad de Servicio

RC: Control de los Recursos

SC: Servicios de control

SGSN: Serving GPRS Support Node

SGW: pasarela de señalización

UMTS: Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles

VHE: Ambiente Hogar Virtual

VPN: Virtual Private Network