

## DISEÑO DE UNA RED MULTIMEDIA SOBRE IP PARA UNA URBANIZACIÓN VÍA A LA COSTA

Roberto William Cascante Yarleque<sup>1</sup>, John Albert Déla Choez<sup>2</sup>, Jose Dario Hernandez Sanchez<sup>3</sup>, Edgar Leyton Quezada<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones 2006

<sup>2</sup>Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones 2006

<sup>3</sup>Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones 2006

<sup>4</sup>Director de Tesis, Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1990.

### **RESUMEN.**

El principal objetivo de este proyecto es el de aprovechar la red de cobre ya implantada sobre una de las ciudadelas ubicadas vía a la costa para proporcionar servicios multimedia utilizando las técnicas de acceso y protocolos de señalización VoIP, basados en la tecnología de acceso ADSL (Línea de Suscriptor Digital Asíncrono) para dar un servicio de voz, video y datos a través de un par de cables de cobre.

El proyecto se encuentra dividido en 7 capítulos en los que se exponen de forma ordenada los principios teóricos del diseño y funcionamiento del sistema propuesto.

En el capítulo 1 se trata la teoría fundamental sobre las tecnologías de acceso y de transporte que se utilizan en el proyecto además de las características y ventajas de las mismas; se tratan también los conceptos de una red telefónica básica. Luego se presentan las técnicas de acceso para redes alámbricas (wireline), en donde se detalla la teoría de la técnica de acceso ADSL (Línea de Abonado Digital Asíncrona) la cual es aplicada en el proyecto conjuntamente con la tecnología de transporte ATM (Modo de Transferencia Asíncrono).

En el capítulo 2 se explica la utilización de protocolos para el concepto XoIP (Multimedia sobre IP), que facilitan la creación de aplicaciones comunes para el acceso y difusión de la información, independientemente de cual sea su naturaleza y, así, los usuarios pueden utilizar un terminal de datos o un teléfono, adaptados, como interfase para la voz y los datos.

En el capítulo 3 se hace un estudio del área de cobertura telefónica y la factibilidad de la situación geográfica para la implementación del proyecto en la ciudad de Guayaquil.

En el capítulo 4, después de hacer un estudio de la situación de Guayaquil para el proyecto, se procede a desarrollar el diseño más eficiente para dar el servicio propuesto a los abonados, aprovechando las ventajas y características de los protocolos y tecnologías que se aplicarán para hacer factible este proyecto en el cual se a escogido la tecnología ADSL para disminuir los costos de la planta externa y poder dar a la vez servicios de multimedia sobre IP.

En el capítulo 5, ya concluido el diseño se realiza un análisis económico donde se puede ver que si el proyecto planeado es rentable o no, en este caso el proyecto tiene la ventaja de poder crecer de una manera rápida donde se puede definir que en un período de tres años se puede recuperar la inversión y

después de estos todo lo que se genere sería ganancia para la empresa que lo implemente.

En el capítulo 6, se propone de que al inicio del proyecto no es necesario tener un software tan robusto para la gestión del sistema y se ha optado usar software abierto de gestión y métodos tradicionales como crear un syslog-server (servidor de eventos) para registros de errores y manteniendo un monitoreo permanente con las herramientas de las mismas computadoras como el comando "ping", "traceroute", etc. Se cree que después cuando se tenga un número considerable de usuarios en la red, se compre un software de gestión para multimedia sobre IP como e-psylon, whatsapp, etc.

En el capítulo 7, para finalizar se hace un estudio de la parte legal del proyecto. En el Ecuador todavía no se han definido los reglamentos de los servicios multimedia sobre IP, pero es factible poderlo realizar basándose en otros artículos de la regulación de telecomunicaciones.

## **SUMMARY.**

The principal objective of the project is to make use of the copper network that was installed in the town on Via a la Costa to provide multimedia services. The technologies that have been used were access techniques and protocols of VoIP (voice over IP) signaling, as well as the technology of ADSL, to give service of voice, video and data through a single pair of copper wire.

The Project is dividing in 7 chapters, which explore in the proper order, the principal's theories of scheme and function of the description system.

Chapter 1 is about the fundamental thesis in technologies of access and of transport that is used in the project, also of the characteristics and advantages of the same; more over is about the concept of a basic telephony network. Later we will present the access technique for wire line, in which details the theory of the access technique ADSL (asymmetrical digital subscriber line), which is the specific technology that applies to this project in conjunction with the technology of ATM (asynchrony transference mode) transport.

Chapter 2 explains the use of protocols for the XoIP (multimedia over IP) concept that facilitates the creation of common applications for access and diffusion of the information. Independent of their source and, in this form, the users could use a data terminal or an adapt telephone like interface for the voice and data.

Chapter 3 studies of the telephony coverage area and the easy of the geographic situation for the project implementation in Guayaquil city.

Chapter 4 discusses the situation in Guayaquil for the project. It evaluates how the plan is more efficient to deliver the service to the subscriber, identifies the advantages and characteristics of the protocols and technologies that been applied to facilitate this project.

In chapter 5, we explore an economic analysis of the project after its completion. At this point we see whether the planted project is rentable or not, in this case the project has an advantage, meaning that it could grow quickly and in a period of 3 years could recovered the investment and could later generate a profit center for the company that implemented it.

Chapter 6 proposes that at beginning that while it is necessary to have a software system in place to manage the network, it isn't necessary to have a software platform that is very timely and costly to implement. Instead, we discuss using a syslog server for error registration, and use tools of the same computers, such as "ping", "traceroute", etc. As the network grows and the numbers of users increase, it would be recommended to purchase more robust software such as e-psylon, whatsup, etc.

In chapter 7, in conclusion, we make a study of the legalities of this project. In Ecuador the regulations are not yet defined for delivering the services of multimedia over IP. It is however, workable based on other articles within the telecommunication regulations.

## **INTRODUCCIÓN.**

A través de los años, la población guayaquileña ha ido creciendo y paralelamente la demanda del servicio telefónico para la empresa PACIFICTEL.

La empresa PACIFICTEL actualmente tiene implantada su red de cobre y su red de fibra óptica de modo que cubre una gran extensión de la ciudad de Guayaquil, pero hay sectores en donde la población guayaquileña no goza de este servicio debido a que el medio físico por parte de PACIFICTEL no llegó hasta ellos. Uno de estos sectores por ejemplo son las ciudadelas privadas "Vía al Sol" y "Valle Alto" que se localizan en la vía a la costa y se encuentran en parte pobladas y en parte en construcción.

En la actualidad hay empresas que ofrecen el servicio de telefonía pública a estos sectores de la población guayaquileña, los cuales la empresa PACIFICTEL no puede acceder en forma directa.

Hoy en día, no hay duda de que el sistema de transporte (que engloba la red de transporte y la red de distribución) para aplicaciones multimedia, tiene que utilizar fibra óptica como medio físico

La propuesta que se va a mostrar y el principal objetivo de esta tesis es el de aprovechar la red de cobre ya implantada por la constructora de la ciudadela para realizar las mismas aplicaciones utilizando las técnicas de acceso y protocolos de señalización VoIP

## **CONTENIDO.**

### **CAPITULO I.**

#### **LÍNEA DE ABONADO DIGITAL ASIMÉTRICA (ADSL)**

ADSL es una técnica de transmisión aplicada sobre los bucles de abonado de la red telefónica que transforma las líneas telefónicas o el par de cobre del abonado en líneas de alta velocidad permanentemente establecidas. Para ello utiliza frecuencias más altas que las empleadas en el servicio telefónico y sin interferir en ellas, permitiendo así el uso simultáneo del bucle para el servicio telefónico y para acceder a servicios de datos a través de ADSL.

La asimetría que caracteriza a los sistemas ADSL supone que ofrece una mayor capacidad de transmisión en el llamado "sentido descendente" (de la red de telecomunicaciones al usuario) que en "sentido ascendente" (del usuario a la red).

Esto los hace especialmente apropiados para aplicaciones como el acceso a Internet basada en sistemas Web, donde el volumen de información recibida por los usuarios es notablemente mayor que el de los comandos de control generados en la navegación. Por ejemplo, cuando se visita una página, se envía a la Red la petición (unos pocos bytes) y posteriormente se recibe en el ordenador la página deseada compuesta por texto e imágenes (el tamaño de los mismos depende del contenido y tipo de la página, pero es muy superior al tamaño de la petición realizada).

Otra característica importante de ADSL es que separa la voz y los datos, de forma que se puede hablar por teléfono aunque el ordenador esté conectado a Internet.

ADSL se comercializa bajo la modalidad de cuota fija pagando una tarifa plana, con independencia de cuánto tiempo se haya tenido el ordenador conectado a la Red, y facturación independiente de la de voz.

## **CAPITULO 2.**

### **RESUMEN DE LOS ESTÁNDARES Y PROTOCOLOS DE MULTIMEDIA SOBRE IP (MOIP)**

En este capítulo, se han presentado los protocolos de señalización H.323 (estándar ITU-T) y SIP (estándar IETF) además de los protocolos de control que se utilizan en transmisiones multimedia sobre IP. Se compararon ambos protocolos haciéndose notar que aunque H.323 tiene mayor porción del mercado actualmente, SIP es un mejor protocolo debido a su simplicidad y escalabilidad. También se presentó el protocolo MGCP, el que es un protocolo de gateways por el que el Agente de Llamada controla al gateway de señalización.

Protocolo	Descripción
H.323 (estándar ITU-T)	Protocolo principal que provee interoperabilidad
H.225	Provee señalización y registro de llamada.
H.245	Negocia el uso de los canales de medios.
SIP (estándar IETF)	Protocolo que provee Voz sobre IP
MGCP	Protocolo gateway que define la comunicación entre el agente de llamada y el gateway de señalización
RTP	Provee transporte en tiempo real sobre redes de paquetes conmutados
RTCP	Protocolo de control que provee retroalimentación a la aplicación
RSVP	Responsable de proveer QoS reservando recursos
RTSP	Provee control en la distribución de flujos de medios en tiempo real
SDP	Describe la sesión multimedia
SAP	Publica las conferencias/sesiones multicast

Funciones de los principales protocolos y estándares

Tanto H.323 como SIP necesitan algunos protocolos de tiempo real que llevan a cabo el verdadero transporte de la voz y video. RTP y RTCP se usan para el transporte y control en tiempo real. RTSP es usado para proveer entrega controlada de flujos de medios.

También se revisaron algunos protocolos que son requeridos en conjunto con SIP así como dar a conocer la sesión (SAP) y dar una descripción de la sesión (SDP). RSVP es usado para reservar recursos en la red y por lo tanto proveer alguna Calidad de Servicio QoS. En la tabla anterior se resumen los protocolos y estándares revisados.

## **MULTIMEDIA SOBRE IP**

Para definir las aplicaciones multimedia partamos de una comprobación: el concepto multimedia designa todas las posibles combinaciones de las computadoras, las telecomunicaciones y la informática; las aplicaciones multimedia comprenden productos y servicios que van desde la computadora (y sus dispositivos "especiales" para las tareas multimedia, como bocinas, pantallas de alta definición, etc.) donde se puede leer desde un disco compacto hasta las comunicaciones virtuales que posibilita Internet, pasando por los servicios de vídeo interactivo en un televisor y las videoconferencias.

Se pueden ofrecer las siguientes nociones correspondientes al ámbito multimedia:

Noción simplista: alianza de las capacidades de comunicación de la televisión y, por extensión, del vídeo, con la potencia y la interactividad de las computadoras.

Noción tecnológica: "media o de comunicación integrada a interactiva". Fusión de al menos dos de los soportes de la comunicación (texto, voz, sonido, imagen, fotografía, animación gráfica, vídeo) en el seno de programas profesionales, de servicios o de obras electrónicas, lúdicas o pedagógicas. La información ofrecida, algunas veces a distancia, puede ser visualizada y organizada inmediatamente por el usuario mediante un material y un programa que permiten actuar sobre la presentación desplegada.

Como se observa, los campos que este concepto abarca son enormes y hasta cierto punto poco claros. Así, se impone la formulación de una definición cualitativa. Dos aspectos de este concepto son los relevantes para nuestro trabajo:

Primero, retener dos cualidades cruciales de las nuevas combinaciones tecnológicas. Por una parte, las aplicaciones multimedia transforman el modelo "pasivo" de la comunicación que caracteriza a los medios masivos de comunicación, al introducir la interactividad, es decir, la posibilidad para el usuario de influir en la información que recibe. Por otra, la convergencia de actividades esta permitiendo la superación de los límites de las aplicaciones de la informática. Las computadoras y los desarrollos informáticos han sufrido - y continúan haciéndolo- una transformación profunda en cuanto a los contenidos de la información que manejan, su carácter "instrumental" se ha enriquecido con contenidos educativos y lúdicos y, sobre todo, han desarrollado posibilidades técnicas, estéticas y de comunicación completamente novedosas (por ejemplo, la creación de imágenes "fractales" o las "comunidades virtuales" de Internet). Interactividad y convergencia constituyen el primer criterio de una definición cualitativa de las aplicaciones multimedia.

Segundo aspecto, dentro del concepto de multimedia es preciso delimitar la jerarquía entre las actividades involucradas. Desde este punto de vista, y teniendo siempre en cuenta que se habla de actividades en transformación

rápida y constante, el aspecto de los "contenidos" se perfila como el centro de la disputas por el control de los mercados. Entre el conjunto de actividades involucradas en el desarrollo de las aplicaciones multimedia, las productoras de contenidos aparecen, en el corto y el mediano plazos, como las mejor situadas para ofrecer bienes y servicios comercializables con perspectivas de formar mercados solventes, en tanto que el resto ve limitada esa capacidad por diversos obstáculos (tecnológicos o de regulación institucional).

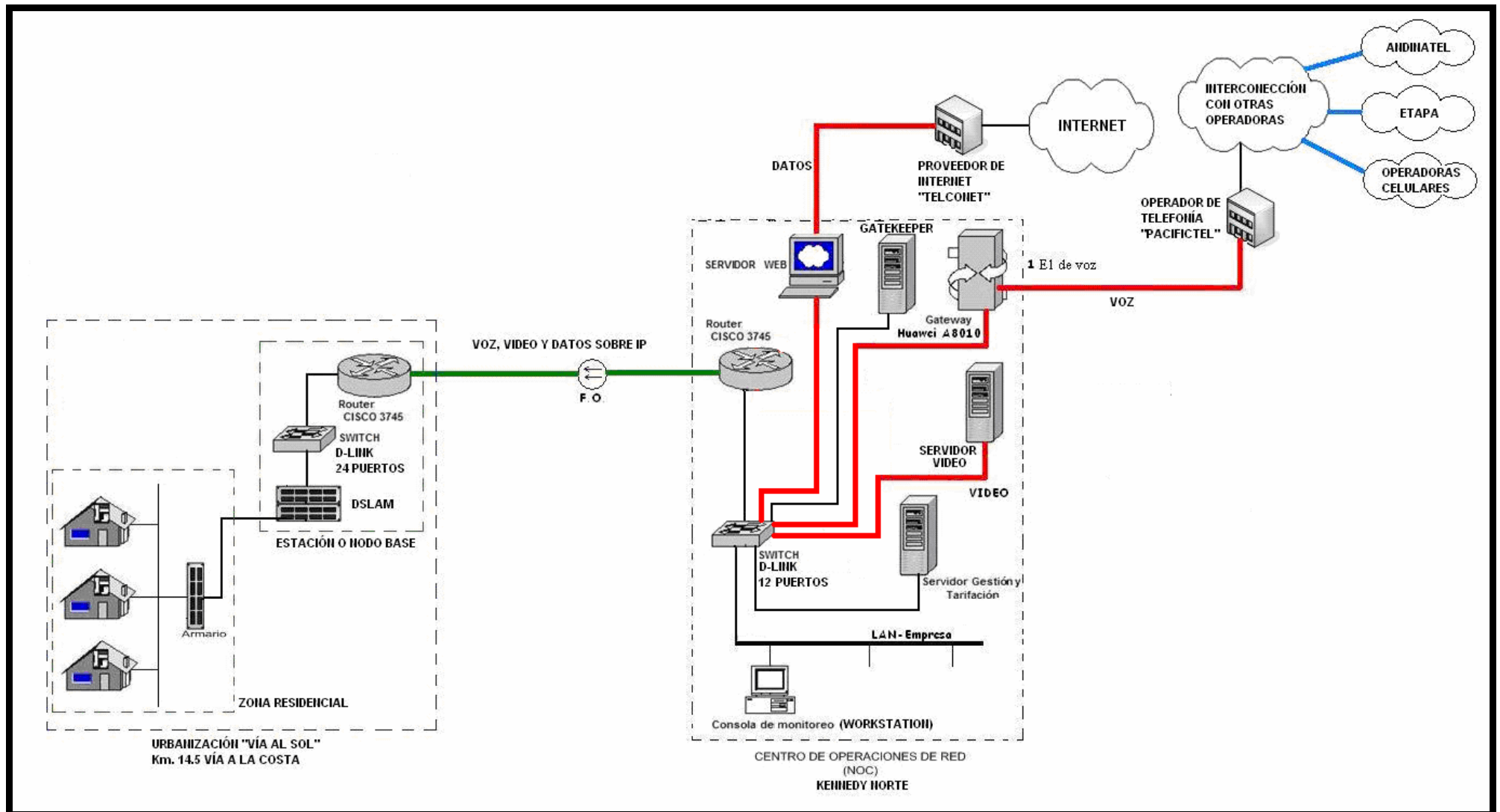
La importancia de la producción de contenidos reviste dos formas principales: por una parte, la codificación de los contenidos, donde la informática tiene el papel central; por otra, el acervo de bienes que pueden convertirse en aplicaciones multimedia, por ejemplo, libros, enciclopedias, acervos de museos y colecciones, obras cinematográficas, emisiones de televisión, etc.

Así, entre los principales actores tenemos a las empresas que elaboran programas informáticos, encabezadas por la ahora ya insoslayable Microsoft, y a las empresas de las industrias "del entretenimiento" (televisión por cable y medios masivos de comunicación). Las empresas de telecomunicaciones y de construcción de material electrónico serán, en todo caso, "beneficiarios" de estos nuevos mercados, creados por los elaboradores de "contenidos", a condición de desarrollar las capacidades de transmisión, procesamiento y almacenamiento de la información. Para los estados, tres temas se desprenden como centrales: la liberalización - o no - de las telecomunicaciones, el control sobre los acervos de contenidos considerados "nacionales" y, por ultimo, el regateo siempre contradictorio de las regulaciones y los mecanismos para su cumplimiento sobre los derechos de propiedad intelectual.

#### **CAPITULO IV.**

##### **DISEÑO GENERAL DE LA RED MULTIMEDIA SOBRE IP A IMPLEMENTARSE.**

En la figura se observa el diseño general de la red que brinda el servicio de multimedia sobre IP usando la tecnología WAN DSL.



Diseño General de la Red Multimedia sobre IP

Como se observa en la figura anterior, el diseño muestra una generalización del proyecto a implementarse, este incluye: el Centro de Operaciones, la zona geográfica de cobertura, la interconexión con redes de datos desde el Centro de Operaciones hacia la zona geográfica de cobertura, la Internet y hacia proveedores de telefonía Internacional, así como también la interconexión hacia redes de telefonía tradicional.

El Centro de Operaciones estará ubicado en el edificio Wall Trade Center de la Avda. Kennedy Norte. El departamento debe proveer de las funcionalidades y servicios necesarios para la ubicación de los equipos que se utilizarán para el enlace con la estación base, para las interconexiones con redes de telefonía y de datos, para el personal de administración y gestión. La zona de cobertura está conformada por la urbanización "Vía al Sol" en donde se encuentra el nodo base y desde aquí se realiza un tendido de cobre para el acceso a los abonados.

La estación o nodo base para este proyecto se ubicará en la urbanización, en un cuarto con las debidas condiciones para alojar los equipos que formarían parte de la red de acceso del abonado y equipos terminales. Por ultimo, los equipos terminales como por ejemplo Modems DSL, Gateways de Voz y/o teléfonos IP se ubicarán en el domicilio del abonado llegando el acceso de red mediante un par de cobre usando la tecnología de banda ancha DSL.

## **CONCLUSIONES.**

- El presente proyecto tiene como finalidad principal el dar una opción tecnológicamente viable, con los servicios multimedia para los usuarios finales que en la actualidad son muy requeridos por los mismos, a un costo reducido; para lo que se ha efectuado la investigación de diversos productos y estándares los que en conjunto permiten convertir en realidad el mencionado proyecto.
- Se ha empleado tecnología de acceso alámbrico con la finalidad de permitir dar un servicio fiable para los servicios multimedia, haciendo rentable a mediano plazo la opción que mostramos para la solución de servicios multimedia IP y a la vez poder tener la capacidad de crecer con facilidad sobre la misma plataforma para pensar en un futuro con buenas expectativas para la empresa que lo implemente y a la vez para el usuario robusteciendo el servicio cada vez más para satisfacer las necesidades del usuario actual.
- Los servidores con aplicación de Linux son una ventaja por que son equipos multifuncionales que pueden tener funciones desde un servidor común hasta un router donde se manejen tablas de rutas dinámicas y la gran ventaja que es un software libre es decir sin costo de licencia y con la ayuda de un lenguaje de programación para Linux libre que puede ser PERL, que con este lenguaje se puede hacer que un pc con aplicación de Linux sea un equipo multifuncional.
- En este proyecto se recomienda tener equipos de backup o equipos que puedan suplir la necesidad de cubrir un equipo en mantenimiento o dañado, hasta que se pueda reemplazar o reingresar el equipo en mantenimiento.



## **REFERENCIAS.**

1. Leon W.Couch II, Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos (5ta Edición, Prentice Hall, 1998) pp. 80-125
2. Scott Keagy, Integración de Redes de Voz y Datos (1ra. Edición, New York, Mc Graw-Hill, 2001), pp 178-201
3. CONATEL, Noviembre 2000, Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, [http://www.conatel.gov.ec/descargas/formatopdf/ley\\_esp.pdf](http://www.conatel.gov.ec/descargas/formatopdf/ley_esp.pdf)
4. PortalGSM online, Octubre 2005, ¿QUÉ ES EL ADSL?, [http://www.portalgsm.com/documentacion\\_extendida/230\\_0\\_17\\_0\\_C/](http://www.portalgsm.com/documentacion_extendida/230_0_17_0_C/)

**Ing. Edgar Leyton Quezada**

**DIRECTOR DE TÓPICO DE GRADUACIÓN**