



**HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN COLOMBIA**

OSVALDO MARTÍNEZ BARRETO

JORGE HERNÁN CIRO TORO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS

MINOR DE COMUNICACIÓN Y REDES

CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2008

**HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN COLOMBIA**

OSVALDO MARTÍNEZ BARRETO

JORGE HERNÁN CIRO TORO

**Trabajo presentado como requisito para optar por el
Titulo de Ingeniero de Sistemas**

Director

Isaac Zúñiga Silgado

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS

MINOR DE COMUNICACIÓN Y REDES

CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2008

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del jurado:

Firma del jurado:

Firma del jurado:

Cartagena de indias, 31 de Marzo de 2008.

Cartagena de indias, 31 de Marzo de 2008.

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Ciudad.

Estimados señores:

De la manera mas cordial, los estudiantes Osvaldo Enrique Martínez con c.c. 9.147.351 de la ciudad de Cartagena y Jorge Hernán Ciro Toro con c.c. 9.298.233 de Turbaco Bolívar, autorizamos a la Universidad Tecnológica de Bolívar, para publicar y hacer uso de nuestra monografía titulada **“Historia y Evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia”**.

Cordialmente,

JORGE HERNAN CIRO TORO

C.C. 9.298.233 de Turbaco

OSVALDO ENRIQUE MARTINEZ

C.C. 9.147.351 de Cartagena

Cartagena de indias, 31 de Marzo de 2008.

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Comité de Evaluación de Proyectos

Ciudad.

Estimados señores:

Mediante la presente me dirijo a ustedes, para poner a consideración el trabajo final que lleva como nombre **“Historia y Evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia”**, realizado por **Jorge Hernán Ciro Y Osvaldo Enrique Martínez**, bajo mi orientación como director.

Cordialmente,

Ing. Isaac Zúñiga Silgado

Cartagena de indias, 31 de Marzo de 2008.

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Comité de Evaluación de Proyectos

Ciudad.

Estimados señores:

Nos permitimos presentar a ustedes para su estudio, consideración y aprobación el trabajo final titulado “**Historia y Evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia**”, presentado para optar por el título de ingeniero de Sistemas.

Cordialmente,

Jorge Hernán Ciro Toro.

C.C. 9.298.233 de Turbaco.

Oswaldo Enrique Martínez.

C.C. 9.147.351 de Cartagena.

DEDICATORIA

Quiero agradecer a Dios por bendecir mi vida y siempre iluminar mi camino, a mis padres por su apoyo incondicional en las buenas y en las malas, a mis hermanos a mi esposa, vecinos y amigos que siempre han estado ahí colaborándome en todo sentido y que de alguna u otra forma me ayudaron durante mi carrera. Directores y tutores de esta carrera quienes de ellos aprendí cosas nuevas, ser una mejor persona, un profesional y un hombre de bien.

Jorge Hernán Ciro

DEDICATORIA

Esta monografía va dedicada a mis padres, que con esmero y dedicación pudieron lograr que yo esté aquí donde estoy y alcanzando metas, gracias a ellos he podido crecer como persona y como profesional, ya que ellos me dieron la base para poder afrontar grandes retos y alcanzar muchos logros.

Quiero también dedicar esta monografía a mis hermanos por confiar en mí y por dejar demostrar todo lo que puedo dar y también quiero dedicársela a mi esposa por creer en mí y siempre apoyarme en todo momento.

Oswaldo Enrique Martínez



HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN EN COLOMBIA



I. CONTENIDO

	Pág.
TABLA DE CONTENIDOS	I
LISTA DE FIGURAS	II
LISTA DE TABLAS	III
AREA DE INVESTIGACION	IV
CPBERTURA DE LA INVESTIGACION	V
CAMPO DE LA INVESTIGACION	VI
DESCRIPCION DEL PROBLEMA	VII
OBJETIVO GENERAL	VIII
OBJETIVOS ESPECIFICOS	IX
JUSTIFICACION	X
TIPO DE INVESTIGACION	XI
RESUMEN	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPITULO 1 HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES.	1
1.1. 1ª Etapa – Inicios de la Comunicación.	2
1.2. 2ª Etapa – La Transición 1900 – 1950.	4
1.3. 3ª Etapa – 1950 – 1980.	5
1.4. 4ª Etapa – 1980 – Hasta nuestros días.	6
CAPITULO 2 PENETRACIÓN DEL INTERNET.	12
2.1. Historia.	13
2.2. Evolución.	16
2.3. Datos Estadísticos.	18
2.3.1. Año 2000.	18
2.3.2. Año 2001.	18
2.3.3. Año 2002.	19
2.3.4. Año 2003.	21
2.3.5. Año 2004.	22
2.3.6. Año 2005.	23
2.3.7. Año 2006.	24
2.3.8. Año 2007.	24
2.3.9. Cuadro Comparativo - Junio 2000 a Junio de 2006.	26

CAPITULO 3 CONVERGENCIA DE REDES Y SERVICIOS.	28
3.1. Tecnología VoIP (Voz Sobre IP).	30
3.1.1. Definición.	30
3.1.2. Historia.	30
3.1.3. Evolución.	32
3.1.4. Ventajas.	33
3.1.5. Desventajas.	33
3.1.7. Entorno Nacional.	33
3.2. Videoconferencia.	34
3.2.1. Definición.	34
3.2.2. Ventajas.	35
3.3 Tecnología IPTV.	35
3.3.1. ¿Qué es IPTV?	35
3.3.2. Funcionamiento.	36
3.3.3. Ventajas.	36
3.3.4. Aplicaciones IPTV.	37
3.3.5. Actualidad.	38
CAPITULO 4 BACKBONE DE FIBRA OPTICA.	39
4.2.1. Definición.	40
4.2.2. Historia.	41
4.2.3. Estadísticas.	42
4.2.4. Cableado que ha llegado a Colombia.	44
4.2.5. Estado Actual.	46
CAPITULO 5 REDES DE ÁREA LOCAL “ETHERNET Y METROETHERNET”	47
5.1. Ethernet.	48
5.1.1. Que es Ethernet?	48
5.1.2. Historia.	49
5.1.3. Ventajas.	50
5.1.4. Tecnología y Velocidad de Ethernet.	51
5.1.5. Evolución.	54

5.2.	Metroethernet.	55
5.2.1.	¿Que es Metroethernet?	55
5.2.2.	Ventajas.	55
5.2.3.	¿Por qué usar ethernet en áreas metropolitanas?	56
5.2.4.	Situación Actual.	57
5.2.5.	El futuro de Metroethernet.	58
CAPITULO 6 TECNOLOGÍAS XDSL		59
6.1.1.	Tecnologías XDSL.	60
6.1.2.	Red de acceso.	61
6.1.3.	Historia.	63
6.1.4.	Tecnología ADSL.	64
6.1.5.	Tecnología HDSL.	66
6.1.6.	Tecnología VDSL.	67
6.1.7	Estadísticas 2000 - 2006.	68
CAPITULO 7 TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS.		71
7.1.	Tecnología IrDA.	73
7.1.2.	Características	74
7.1.3.	Actualidad.	74
7.2	Redes PAN - Tecnología Bluetooth.	75
7.2.1.	Definición.	75
7.2.2.	Historia.	76
7.2.3.	Futuro de las Redes PAN (Bluetooth).	78
7.2.4.	Ultra WideBand Bluetooth (UWB).	78
7.2.5.	Ultra Low Power Bluetooth.	79
7.3.	Tecnología WI-FI (WIRELESS FIDELITY).	80
7.3.1.	Definición.	80
7.3.2.	Características.	80
7.3.3.	Ventajas.	81
7.3.4.	Desventajas.	81
7.3.5	Historia	82
7.3.6	Wi-Fi en Colombia	82
7.3.7	Evolución.	83

7.4. Tecnología WiMAX.	84
7.4.1. Que es WiMAX.	84
7.4.2. WiMAX en Colombia – Historia.	85
7.4.3. Hay legislación	87
7.4.4. Estadísticas del 2006 Y 2007.	88
7.4.5. El futuro del WiMAX – (Wimax Móvil).	89
7.5. Tecnología MESH	91
7.5.1. Ventajas.	92
7.5.2. MESH en Colombia.	93
CONCLUSIONES.	XIV
RECOMENDACIONES.	XV
GLOSARIO	XVI
BIBLIOGRAFÍA.	XVII

II. LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Historia y Evolución de las telecomunicaciones.
- Figura 2.** Estructura de la Fusión de Telecom con Telefónica año 2005.
- Figura 3.** Infraestructura del Internet.
- Figura 4.** Convergencia de Redes.
- Figura 5.** Fibra Óptica.
- Figura 6.** Topología Metroethernet – Promigas.
- Figura 7.** El Cable Panamericano.
- Figura 8.** Cable Submarino Maya.
- Figura 9.** Tecnologías Metroethernet.
- Figura 10.** Tecnologías xDSL.
- Figura 11.** Estructura de la tecnología ADSL.
- Figura 12.** Evolución de la Tecnología XDSL.
- Figura 13.** Tecnología IrDA.
- Figura 14.** Logo Tecnología Bluetooth.
- Figura 15.** Dispositivos Bluetooth.
- Figura 16.** Microchip Bluetooth.
- Figura 17.** Logo WI-FI.
- Figura 18.** Evolución del WiMAX.
- Figura 19.** Infraestructura WiMAX en Bucaramanga.
- Figura 20.** Crecimiento de usuarios de Internet por medio de WiMAX - 2007.
- Figura 21.** Infraestructura red WiMAX (Funcionamiento).
- Figura 22.** Topología de una red MESH.

III. LISTA DE TABLAS

- Tabla 1.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - año 2000.
- Tabla 2.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - año 2001.
- Tabla 3.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - Junio y Diciembre de 2002.
- Tabla 4.** Suscriptores de Internet por medio conmutado en Colombia - Año 2002.
- Tabla 5.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - junio y Diciembre 2003.
- Tabla 6.** Suscriptores de Internet por medio conmutado en Colombia - Año 2003.
- Tabla 7.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - Junio y Diciembre 2004
- Tabla 8.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - Junio y Diciembre 2005.
- Tabla 9.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - Junio 2006.

- Tabla 10.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - Diciembre de 2006 y Junio de 2007.
- Tabla 11.** Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión - Diciembre de 2000 a Junio de 2006.
- Tabla 12.** Tecnología Ethernet.
- Tabla 13.** Tipos de cables.
- Tabla 14.** Crecimiento de Internet en Colombia con tecnología XDSL - Diciembre/2000 a junio/2007.
- Tabla 15.** Crecimiento de Internet mediante WiMAX en Colombia 2006 - 2007.

IV. ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia.

V. COBERTURA DE INVESTIGACIÓN

- **Ámbito Nacional – Colombia.**

VI. CAMPO DE INVESTIGACIÓN

Esta monografía va dirigida a todas aquellas personas que estén interesadas, en conocer acerca de las Tecnologías de Información y Comunicación que se están utilizando en Colombia.

VII. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El avance de la tecnología y las comunicaciones hacen que en Colombia los resultados no sean óptimos, por la falta de conocimiento y de compromisos personales y colectivos.

Se pretende con este trabajo dar a conocer las nuevas tendencias para ser implementadas y aplicadas en el desempeño laboral, para que llegue el individuo a resultados productivos y competitivos donde la información viaja cada vez más rápido, eficaz y segura.

VIII. OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer las diferentes Tecnologías de Información y Comunicación, por medio de la investigación histórica y la evolución de las mismas, para saber como se han ido aplicando en Colombia.

IX. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar en un contexto histórico - descriptivo el nacimiento y el avance que han tenido las telecomunicaciones en Colombia.
- Definir históricamente la penetración de Internet en Colombia, con el propósito de conocer los servicios que se han venido brindando a los usuarios.
- Dar a conocer los distintos servicios que forman parte de la convergencia de las redes como parte del desarrollo tecnológico de un país.
- Describir la evolución que han tenido la tecnología XDSL en Colombia, para conocer en forma concisa como opera cada una de ellas.
- Describir las tecnologías inalámbricas como preámbulo o inicio hacia nuevas tendencias para el manejo de la información y comunicación.

- Diferenciar las tecnologías de información y comunicación con ciertos parámetros de calidad de servicio para que se pueda dar solución a las distintas problemáticas que se le presenten al usuario final.

X. JUSTIFICACIÓN

La visión y la relación de las Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia, son fundamentales en la conformación de modelos propios de avanzada para el desarrollo de la calidad de vida de las personas y del sector empresarial.

Se pretende valorar aportes de tecnologías que se tienen actualmente en Colombia, para abrir paso a las nuevas, como parte de la vida cotidiana.

La posibilidad de recuperar los momentos históricos y evolutivos de las Tecnologías de Información y las necesidades de la sociedad con miras a analizar la situación actual de nuestro país, para iniciar un proceso de acciones frente al desconocimiento de niveles tecnológicos, formando un sistema de normas sociales y económicas.

Por lo anterior, surgió la inquietud de realizar una investigación histórica descriptiva, recopilando diversas fuentes primarias y secundarias, con el propósito de tomar conciencia de la existencia de una historia y una evolución en cuanto a la tecnología en Colombia se refiere.

Se pretende crear un compromiso de posibilitar un espacio de reflexión, sobre la problemática de las Tecnologías de Información y Comunicación en Colombia, que

afectan el nivel social y económico del país; así mismo nace la necesidad de trabajar esta situación con la comunidad para lograr desde aquí un consenso que permita responder propuestas, estrategias y/o acciones a nivel local.

XI. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se enmarca en un contexto Histórico – Descriptivo, acerca de cada una de las Tecnologías de Información y Comunicación que existen en Colombia, así como su evolución, estado actual y datos estadísticos de los últimos años.

XII. RESUMEN

A través de la historia se han dado adelantos tecnológicos, siempre hemos visto la necesidad de comunicarnos y es así como se han desarrollado las distintas tecnologías, que nos permiten comunicarnos de manera rápida y eficaz. Lo importante es observar el desarrollo de estas tecnologías y ver las necesidades de comunicarnos de una manera rápida, fácil y eficaz, y así podamos entender como ha sido la historia de estas tecnologías en Colombia, pero para eso tenemos que analizar que las tecnologías de información y comunicación han aparecido para poder acortar distancias y mantener una comunicación rápida y segura.

En Colombia podemos observar que las Tecnologías de Información y Comunicación, comenzaron de una manera lenta a través del telégrafo, primera tecnología entrante al país, que luego evolucionaría pasando al teléfono con sus líneas telefónicas, que brindaría la posibilidad de la entrada al Internet en el año 1994 después de varios esfuerzos de la Universidad de los Andes y el gobierno nacional y que actualmente cuenta con mas de 7.000.000 de usuarios en Colombia, según las estadísticas de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT) a corte de Junio del 2007, frente a 870.000 usuarios que se tenían en el año 2000. Tecnología que ha sido una de los grandes avances a nivel tecnológico a nivel mundial, que nos brinda en un abrir y cerrar de ojos comunicarnos con otras personas a distancias que nunca antes nos habríamos imaginado, así mismo como el intercambio de la información.

Por otro lado las tecnologías de información y comunicación han evolucionado de manera notoria, ya que pasamos del teléfono tradicional a celulares que tienden a parecerse cada día a lo PCs y con acceso a Internet que también ha sido pieza fundamental para el gran desarrollo de las telecomunicaciones en Colombia.

Podemos también resaltar que los computadores son pieza fundamental en estas tecnologías, ya que pasamos de PCs de poca capacidad en memoria, de procesamiento y poco espacio en disco, a computadoras más rápidas y con más almacenamiento tanto de memoria como de disco.

Hemos alcanzado grandes logros, gracias a Internet ya se transmiten datos, servicios como VoIP, que recalcan el gran auge y evolución que han tomado durante los años. Cabe recordar que esta tecnología fusiona voz y datos, video, simultáneamente en una sola estructura de acceso convergente, al hablar de este tema estamos hablando de reducción de costos, hay mayor versatilidad, calidad en la información en nuevas tecnologías y sobre todo mejores ofertas de servicio.

Referente las redes convergentes, con calidad de servicio, viendo la evolución que han tenido las redes; las redes NGN forman gran parte de este tema y de nueva generación añadiendo que estas constituyen una importante infraestructura para el transporte de la información y para la conectividad de las personas. Hemos

avanzado en la convergencia de servicios, aplicaciones y dispositivos en busca de un mejor beneficio para los usuarios en cuanto a servicio y costo.

Gracias a estas nuevas tecnologías de información (Bluetooth, IRDA, WIFI, WiMAX), podemos hablar que son redes que cubren distancias tanto largas como cortas, que permiten la interconectividad de dispositivos inalámbricos del mismo tipo con el fin de intercambio de datos e información, con lo que se podrá soportar movilidad generalizada, permitirá una mejor prestación de servicios a los usuarios, ya que tendrá una sola red básica de acceso independiente, para red, voz y datos, que permiten servicios multimedia integrados, por lo que gracias a esas tecnologías se podrá manejar una gran convergencia de red y servicio.

Actualmente la tecnología como WiMAX parecidas a las de ADSL o a las del cable-modem, pero que su única diferencia es que no llevan cables (inalámbrico), permite la conexión hasta distancias de 50 a 60 kilómetros de distancia, que permitirá la conexión en zonas rurales y redes internas en el sector empresarial permite tener mas de 40.000 usuarios en Colombia a corte de 2007, según lo anunciado por la CRT, con lo permite creer que es la Tecnología del momento en el tema inalámbrico.

Lo importante de estas nuevas tecnologías es que las redes tradicionales pueden evolucionar, ser escalables y adaptarse para ser parte de las nuevas tendencias

tecnológicas de redes, esto quiere decir que no sustituyen, sino que haya una integración de las redes de teléfono convencionales.

En fin la tecnología ha tenido un gran auge en los últimos años en Colombia, es importante recalcar que cada una de estas tecnologías, permiten la interconexión y la comunicación, con el intercambio de datos e información a la vez, por lo cual cada día nos vemos enfrascados a leer mas e implementar cada tecnología en pro del buen servicio y aras de ir creciendo cada día mas y mas.

XIII. INTRODUCCIÓN

Según lo que expresó la Ministra de Comunicaciones Martha Pinto de Hart: La innovación tecnológica ha sido de gran aporte para la generación de nuevos proyectos en aras de mejorar la productividad de las empresas regionales, para brindar un entorno donde la tecnología se conjuga con el bienestar y el desarrollo de la comunidad.

Esta apreciación permite aceptar que todo el proceso de desarrollo de la tecnología y de las comunicaciones debe favorecer, ya que en estos momentos hace parte de la vida cotidiana de un mundo cambiante. Colombia es ya escenario del surgimiento de numerosas sociedades jerarquizadas, sin llegar a convertirse en estados, alcanzando un complejo desarrollo, ubicándose en diversos espacios dando lugar a una calidad de vida.

La estructuración de una nación con una igualdad de derechos formando parte importante de una sociedad multicultural, se debe tener en cuenta que la tecnología de información en Colombia forma parte fundamental para mejorar los canales de comunicación, para solucionar problemas de productividad y competitividad.

En el presente las tecnologías de información y comunicación han aparecido para acortar distancia y mantener una comunicación rápida y segura, además serán base fundamental del desarrollo de los programas de estudio y se convertirán en instrumentos de la innovación hacia la formación académica y del cambio empresarial poniéndolos en un primer plano hacia la formación de una conciencia social para ser capaces de producir, transformar y apropiarse de formas más complejas del conocimiento y plantear soluciones a los problemas, priorizando los intereses colectivos. Esto implica una revaloración, una defensa y una búsqueda de procesos, de enseñanzas y de acceso a la tecnología.

Se plantea un trabajo investigativo histórico - descriptivo, sobre las tecnologías de información y comunicación mediante una evolución, teniendo en cuenta que el ser humano puede adaptarse a cambios a partir de nuevas tendencias tecnológicas para mejorar nuestro estilo de vida.

CAPITULO 1

HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN COLOMBIA

Un Poco De Historia.

1ª Etapa – Inicios de la Comunicación.

2ª Etapa – La Transición 1900 – 1950.

3ª Etapa – 1950 – 1980.

4ª Etapa – 1980 – Hasta nuestros días.

1.1. 1ª ETAPA - Inicios de la Comunicación.

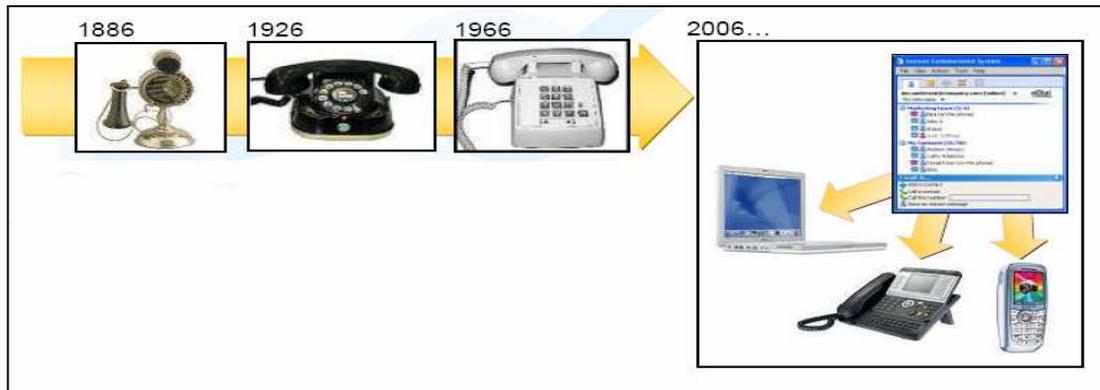


Figura 1. Historia y Evolución de las telecomunicaciones¹.

Desde los inicios del hombre, este se ha caracterizado por interrelacionarse con su misma especie, por lo cual la comunicación viene desde hace tiempo atrás, es así como el lenguaje oral ha permitido la comunicación de las personas, que al pasar los años la forma de comunicarse ha venido evolucionando constantemente con el fin de tener tecnologías dominantes de codificación, almacenamiento y recuperación de la información.

Con la llegada de la imprenta, método que se utilizaba para elegir procesos para reproducir palabras, imágenes sobre papel, tejido y metal que servían de ayuda a las grandes civilizaciones como la egipcia, griega y romana, trajo la posibilidad de reproducir y transcribir textos con letras perdidas, con lo que inician los primeros inventos, es así como hacia el año 1800 ya se empezaba a manejar la palabra

¹ Fuente: Figura Tomada de la Pagina Web. www.teknear.com

tecnología, para ser mas precisos en la ciudad de Roma Italia, se construyó la primera Pila de Volt, objeto que estaba constituido por una batería que almacenaba electricidad. Gracias a este invento se creó el primer telégrafo eléctrico, unos de los grandes avances de tecnología de esa época y que básicamente lo que hacia era transmitir mensajes a largas distancias.

En el año de 1847 durante el gobierno de Tomas Cipriano de Mosquera, se adelantan negociaciones para implantar el telégrafo con los gobiernos europeos y el norteamericano, por otro lado se iniciaron gestiones para instalar las primeras líneas del país, pero con la falta de recursos y con la imposibilidad de financiar el proyecto tuvo que aplazarse. Mas adelante bajo el mando del general José Hilario López se establece por ley la concesión por cuarenta años al señor Ricardo de la Parra, para colocar el telégrafo en la Nueva Granada (Hoy Republica de Colombia) y así comunicar al país con otras naciones, pero el proyecto fracaso, nunca se llevó a cabo por lo cual se aplazó nuevamente².

Después de varios años y con los cambios de gobierno, el telégrafo inició su funcionamiento en varias ciudades del país, con el fin de establecer la comunicación de una ciudad a otra. Igualmente se crea la Red Nacional de Telégrafos, para que sirviera de eje central de las comunicaciones; se crean las primeras estaciones de radiotelegrafía, el cambio de cableado de hierro a cobre, la

² Fuente: Cuadernos de Curaduría. Museo Nacional de Colombia. 2005.

capacitación y formación de personal especializado, por lo cual se crean escuelas de telegrafía.

1.2. 2ª ETAPA – La Transición 1900 – 1950.

Después de la llegada del telégrafo y a los diversos avances que se han tenido hasta esa época, entramos en un periodo de transición, por lo cual se organiza el sector de las comunicaciones. Igualmente se da la llegada del teléfono a Colombia, con el fin de mejorar la calidad en los sistemas de comunicación de los usuarios locales y empresariales, fue la innovación del momento en el campo de las telecomunicaciones, por lo que hacia el año 1910 ya se tenía aproximadamente 1300 estaciones telefónicas en el país. Se crea la empresa de Teléfonos de Bogota³ hacia el año 1940 y diversas empresas en Cali, Medellín y Santander.

Estados Unidos crea la primera computadora diseñada a gran escala, llamada ENIAC, maquina creada para descifrar código alemán durante la segunda guerra mundial, era muy grande, consumía bastante energía y su procesamiento de datos era lento. Este gran invento daba inicio a una nueva generación de ámbito tecnológico que sería más adelante uno de los inventos más grandiosos de la época⁴.

³ Empresa de Comunicaciones de Bogota ETB.

⁴ Fuente: Art. "ENIAC - Electronic Numeral Integrator and Comoputer". 2007.

Por otro lado en Colombia la empresa IBM ingresa al mercado en el año 1937 con el objeto en primera medida de ingresar al mercado con la venta de relojes, maquinas de escribir, calculadoras electrónicas y ofrece un portafolio de servicios para las grandes empresas. Por otro lado esta empresa crea su primer megaproyecto, donde se realiza la primera instalación para el montaje del censo de ese año con la Contraloría General de la Nación⁵.

1.3. 3ª ETAPA – 1950 – 1980.

En esta época se inicia la llegada del primer computador a Colombia en 1957, un boom que revolucionaría la tecnología en Colombia. Este equipo era una maquina IBM 650 traída por la empresa Bavaria, pionera de la sistematización en el país en ese entonces. Años más tarde la empresa Fabricato adquiere un IBM 1401, el primer computador con transistores que llega a Colombia y estaba constituido por un pequeño dispositivo que permitía transmitir señales eléctricas por medio de una resistencia.

Es así como esta generación permitía que los equipos fueran más rápidos, más pequeños y con poco consumo de energía y los usuarios que lo utilizaban eran las grandes empresas del sector económico del país. Igualmente nacen las empresas públicas de Medellín, más conocidas como EPM, e ingresa al campo tecnológico con la compra de varios computadores.

⁵ Fuente: Art. "IBM Colombia siete décadas de innovación". Revista Portafolio. 2007.

En Estados Unidos se crean las primeras redes de computadores que permitieron la comunicación entre una computadora central y terminales remotas. Se utilizaron líneas telefónicas, ya que estas permitían un traslado rápido y económico de los datos. Se utilizaron protocolos ya existentes para establecer la comunicación, con la posibilidad de transformar las señales digitales en análogas para la transmisión por medio de un módem.

Se inicia la era de la nacionalización y llegada de los nuevos equipos y nuevas tecnologías, el gobierno colombiano compra la Compañía Telefónica Central y se crea la Empresa Nacional de Telecomunicaciones más conocida como “**TELECOM**”⁶ y se legaliza para tener el monopolio de todas las tecnologías.

1.4. 4ª ETAPA – 1980 - Hasta hoy

Desde 1980 hasta nuestros días ha llegado a Colombia las llamadas, cuarta y quinta generación, donde hemos pasado de los ordenadores análogos al famoso microprocesador, de las grandes computadoras a computadores personales, que han revolucionado el mercado y ha sido más asequible acceder a ellos en términos económicos, por lo que cada vez se mejoran las aplicaciones y prestaciones que permiten tanto a usuario finales de pequeñas, medianas y grandes empresas, tener estos equipos que benefician y agilizan cada vez más los procesos. Por otro lado las redes de computadores cumplen un papel

⁶ Colombia Telecomunicaciones. Empresa líder de Telecomunicaciones en Colombia.

determinante en este proceso ya que permiten la interconexión de computadores LAN, para el intercambio y envío de información, dando lugar a satisfacer necesidades con rapidez, y llevando al crecimiento mundial a una interconexión WAN.

El momento clave de esta etapa lo encontramos a través de la Universidad de los Andes en 1980, donde se fundó Microteck, una compañía de importación de microcomputadores establecida en el país, con la representación comercial de la marca RadioShack y aventajaron en unos meses a Apple de Macintosh que inició operaciones oficiales ese mismo año en Colombia, crearon el primer paquete de software administrativo hecho en Colombia, que se vendía con la máquina por unos 650.000 pesos el microcomputador y 90.000 pesos el programa contable. La compañía tuvo muchos inconvenientes para los años siguientes debido a las restricciones de las importaciones por parte del gobierno colombiano, lo que obligó a esta entidad a cerrar, quedando en el monopolio las empresas extranjeras en especial IBM.

Nace la nueva era de las microondas para todo el país (Enlace Satelital), se inicia la tecnología de los Circuitos integrados y las primeras redes del país. La multinacional ERICSSON ingresa al mercado colombiano con la famosa Fibra Óptica en las comunicaciones.

El sector de las telecomunicaciones en Colombia se caracterizaba por mostrar una estructura monopolica en donde el estado prestaba casi todos los servicios, ya fuera a través de TELECOM o de los operadores locales, igualmente esta entidad era prestatario exclusivo de los servicios de larga distancia nacional e internacional, telefonía rural y local en algunas ciudades, los servicios de telegrafía y los incipientes servicios de transmisión de datos de valor agregado.

El panorama que se observó al finalizar la década de los noventa fue completamente diferente. Para 1999 el sector de las telecomunicaciones en el país se encontraba totalmente liberalizado, con un importante nivel de competencia en todos los servicios y con una creciente participación privada y extranjera en la prestación de dichos servicios.

Los cambios introducidos en el marco regulatorio han permitido que las telecomunicaciones en Colombia, crezcan en forma progresiva durante los últimos diez años. Los ingresos del sector aumentaron en términos reales a un ritmo superior que el conjunto de la economía, registrando tasas de crecimiento de 6.5% promedio anual, frente al 2.5% registrado por la economía colombiana.

Factores como la liberalización de los servicios de telefonía local y larga distancia y la entrada del servicio de telefonía móvil celular, han sido los principales determinantes del dinamismo del sector.

Tanto los cambios en la regulación, como los avances tecnológicos han permitido que dichos servicios registren elevadas tasas de crecimiento durante los últimos años. Esto se ve reflejado en el crecimiento de los ingresos generados por los diferentes servicios como la telefonía local, superando al servicio de larga distancia, el cual representaba la mayoría de los ingresos a principios de la década pasada.

El servicio de larga distancia en Colombia era prestado por un solo operador, TELECOM, hasta finales de la década de los noventa, cuando se abrió el mercado a la competencia y se permitió la entrada de dos nuevos operadores, ETB y Orbitel⁷.

Igualmente, la entrada del servicio de telefonía móvil celular en 1994, generó un cambio radical en el rumbo y dinamismo de las telecomunicaciones en Colombia.

La evolución de dicho servicio se convirtió en el motor de crecimiento del sector en la segunda mitad de la década, superando con creces las proyecciones más optimistas realizadas a su entrada en funcionamiento.

La creciente demanda por servicios de telecomunicaciones, ha permitido también que otros servicios tengan gran aceptación al interior de los mercados locales,

⁷ Empresa proveedora de soluciones de telecomunicaciones.

como lo es el Internet, cuyo crecimiento durante los últimos años de la década anterior, permite presagiar un promisorio futuro en la década que comienza.

El mercado de Internet en Colombia se ubica entre los principales en América Latina, lo que refleja un crecimiento acelerado y un favorable desarrollo para este servicio en el país⁸. La inversión en infraestructura realizada por el sector público creció, concentrándose principalmente en la expansión y modernización de la red de servicios básicos, especialmente en la Red de Telefonía Pública Conmutada (RTPC), y en menor medida en los servicios de telefonía móvil.



Figura 2. Estructura de la Fusión de Telecom con Telefónica año 2005⁹.

⁸ Fuente: Estadísticas tomadas de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

⁹ Estructura Fusión Telecom con Telefónica.

Telecom hacia mediados del 2005 tuvo grandes problemas económicos, financieros, entre ellos casos de corrupción, por lo cual llevó a que esta entidad del gobierno se privatizara y se buscó un socio estratégico con el cual se pudiera fusionar, en este caso Telefónica¹⁰, empresa de telefonía móvil del sector privado, muy sólida en el ámbito mundial y actualmente maneja el 50% mas uno de las acciones, el acuerdo esta hasta el 31 de diciembre de 2022.

Como podemos observar el telégrafo fue una novedad tecnológica que poco a poco se insertó en la sociedad colombiana de finales del siglo XIX. A medida que fue abarcando el territorio nacional, permitió que los ciudadanos se acercaran a esa modernidad reflejada en la introducción de novedades que permitan mejorar su calidad de vida. El telégrafo ha sido un signo de civilización y de progreso y a partir del cual se construyeron las bases de nuestra infraestructura de telecomunicaciones. Por otro lado una gran compañía como lo fue Telecom, abarcó por muchos años el monopolio de las telecomunicaciones y la que trajo la innovación tecnológica, sirvió de puente para poder tener lo que hoy en día utilizamos y que manejamos como tecnologías de información y comunicación.

Se ha querido dar un repaso acerca de la historia Colombiana de cómo ésta, ha influido en la vida diaria de las personas de los sectores empresariales con el animo de que tengan una visión clara de cómo inicio todo en Colombia.

¹⁰ Telefónica Telecomunicaciones. Empresa líder en comunicaciones en Colombia.

CAPITULO 2

PENETRACIÓN DEL INTERNET EN COLOMBIA

2.1. HISTORIA

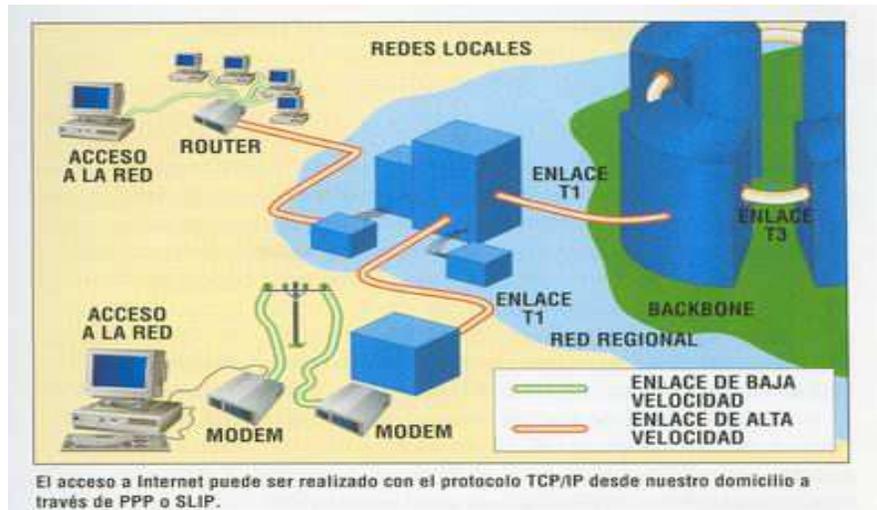


Figura 3. Infraestructura del Internet¹¹.

El origen de Internet en Colombia se remonta hacia el año de 1994 y se presenta por medio de la universidad de los andes, cuando se logró la comunicación de dicha universidad con el país vía Internet. En primera medida se buscaba conectar los edificios de la universidad por medio de cable coaxial grueso usando ethernet, tecnología usada para las de Redes LAN basada en tramas de datos, para dar acceso al medio y TCP/IP protocolo utilizado para la comunicación, hacia el año de 1990 se implementa la redes Mac Local Talk, usando los cables de backup del conmutador telefónico, permitiendo a la red llegar a todos los edificios de la Universidad¹².

¹¹ Figura Tomada de la Pagina Web. www.servicioalpc.com/images/Internet1b2.JPG

¹² Fuente: Art.. "Internet Colombiano". Autor Julián Casasbuenas G.

A pesar que en 1994 se originó la era del Internet, los avances se dieron a mediados del año 1991, donde se pasa de trabajar con protocolo BITNET a BITNET II (que eran antiguas redes internacionales que funcionaban como centros docentes y de investigación), por instrucciones de la Universidad de Columbia de Nueva York, quien manejaba el tema de Internet en estados Unidos, así mismo su cambio de enrutador con el fin de liberar las direcciones asignadas por la universidad de Columbia y se le pidió a la INTERNIC que era la entidad que se encargaba de administrar y gestionar los dominios desde Estados Unidos, con el fin de que la Universidad fuera el administrador de BITNET. Igualmente la Universidad de los Andes, se hace responsable del administrador de dominios en Colombia y así gracias a esta conexión se tuvo acceso a los servicios de Internet y que era ofrecido por la Universidad de Columbia en primera medida. Así se empezó a vislumbrar el alcance de esta y de los beneficios que le representaría al país la conexión de Colombia a INTERNET¹³.

En Diciembre de 1992 la Universidad de los Andes por intermedio de Hugo Triana responsable del proyecto, presentan al comité de RUNCOL y a COLCIENCIAS (responsables en el tema de investigación en ciencia y tecnología en Colombia), la necesidad de conectar a INTERNET el país y solicita los fondos necesarios para lograr la conexión. Ante la negativa gubernamental de apoyo al proyecto, la Universidad decide continuar asumiendo los costos de hardware y software necesarios, para lograr la conexión de la red de Uniandes a INTERNET. Se crea el backbone Colombiano de Internet, algunas universidades que mostraron interés

¹³ Fuente: Art. "Aquí están, estos son". Autor. José Soriano. Septiembre 4, 2007.

en formar parte del proyecto (Universidad de los Andes, Universidad Nacional, Universidad Industrial de Santander, Universidad Javeriana de Cali, Universidad del Norte en Barranquilla, Eafit en Medellín y la Universidad del Valle en Cali). Finalmente, por problemas de conexión y de equipamiento adecuado solo lograron conformar el backbone nacional Univalle, Eafit y Uniandes, todas usando Coldapaq (Red Colombiana de Transmisión de Datos) como la red de transporte y emulando IP sobre X.25 (interfaz comercial que permitía la transferencia de paquetes para establecer enlaces y circuitos virtuales).

Esta propuesta permitió que las universidades participantes desarrollaran localmente los servicios propios de Internet como News, Gopher, FTP, Telnet y Correo. En la Universidad de los Andes se hacen las primeras páginas Web, se logra que Colciencias, como parte de la política de dar a conocer Internet en el país, asista y financie la asistencia de Uniandes, Univalle y a Itec. Así se abre camino a la importancia de Internet y se contrató con Eafit la elaboración de un proyecto adecuado a la conexión y al desarrollo de Internet en Colombia.

Paralelamente Uniandes y el Icfes también venían trabajando en el mismo proyecto, por iniciativa de Eafit y con el fin de unir esfuerzos se decide conformar un frente común y se acuerda presentar un solo proyecto. Se escoge así a la Uniandes para el montaje, puesta en marcha y administración del primer ISP (Primer proveedor del servicio de Internet) del país. Por otro lado TELECOM decide lanzar su propio servicio de Internet denominado "SAITEL". Gracias a la apertura del sector de las telecomunicaciones se pudo contratar con la empresa

IMPSAT el canal satelital. La entrada del país a Internet, se vió retrazada por el huracán Andrés que destruyó las instalaciones de la NSF en Homestead.

Finalmente en Junio 4 de 1994, se logra la conexión del país a Internet usando la señal que llega a Uniandes desde Homestead a las instalaciones de IMPSAT en el cerro de Suba y desde allí a la torre Colpatria en Bogota donde se redirige a Uniandes. Ese mismo año en julio se pudo hacer el primer proceso de inscripción en línea de los estudiantes a los cursos, usando la Web y es así como se da inicio a una tecnología que viene dando de que hablar y que es necesaria para nuestras vidas.

2.2. EVOLUCIÓN

Actualmente Internet está cambiando nuestras formas de vida. Tenemos la posibilidad de encontrar nuevos amigos de otras partes del planeta en la red. También la posibilidad de establecer nuevas relaciones. Sin duda esta nueva tecnología nos ha dado por primera vez la posibilidad de interactuar con el mundo exterior e intercambiar experiencias con los diferentes actores de la sociedad, no solamente a nivel local, sino también a nivel global.

El Internet está en constante cambio, las formas de como las empresas realizan negocios, los mecanismos de compras por este medio, en fin nos ofrece una amplia gama de servicios, que hace de una u otra forma la posibilidad de optimizar los tiempos y tramites que anteriormente no se podían realizar, en el futuro los empleados de algunas empresas no tendrán que desplazarse a sus oficinas,

debido a que podrán realizar todas sus actividades sin moverse de sus casas, lo que significará un aumento en la productividad y ahorros muy significativos de tiempo, dinero y lo más importante ahorrar recursos naturales que seguramente nos ayudarán a preservar el planeta.

En fin, el futuro del Internet estará dado por la dimensión que tengan las redes de comunicaciones, facilitando la universalidad del Internet y rompiendo así los límites actuales, más allá de los PCs e incluso más allá de los actuales dispositivos móviles tal y como los conocemos hoy en día, establecer el potencial de las redes móviles radica en la posibilidad de conectar a Internet cualquier dispositivo, es así como aquellos dispositivos brindarán en altas tasas de transferencia y velocidad de transmisión con gran capacidad de almacenamiento, brindando así mayor seguridad y privacidad en sus aplicaciones¹⁴.

¹⁴ Fuente: Art. "Colombia: El Internet, Mi Experiencia". Autor. José Soriano. Septiembre 4, 2007.

2.3. DATOS ESTADÍSTICOS

2.3.1. Año 2000

Tecnologías	Dic-2000
xDSL	
Cable	23.000
Dedicados	158.000
RDSI	
Conmutado Prepago	
Conmutado por Demanda	240.000
Conmutado	452.000
WiMax	
Total Usuarios	873.000

Tabla 1. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – año 2000¹⁵

De acuerdo a las cifras estimadas por la CRT, la penetración del Internet en Colombia por tipo de conexión, predominaba el servicio conmutado con un promedio de 452.000 usuarios. En segunda medida encontramos el servicio de Internet dedicado con un promedio de 158.000 usuarios y por ultimo la tecnología a través de cable coaxial con 23.000 en Colombia. Podemos observar que hasta esa época se manejaban estos tipos de conexión.

2.3.2. Año 2001

Tecnologías	Jun -2001	Dic -2001
xDSL		
Cable	30.000	35.000
Dedicados	190.000	220.000
RDSI		
Conmutado Prepago		
Conmutado por Demanda	270.000	320.000
Conmutado	520.000	610.000
WiMax		
Total Usuarios	1.010.000	1.185.000

¹⁵ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

Tabla 2. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – año 2001¹⁶

En el 2001, seguía incrementando el servicio conmutado para Internet, que llegaba a los 610.000 usuarios a finales de año, Adquiriendo así un 17.30% respecto al semestre anterior (Junio 2001 - 15.04%). Por otra parte las tecnologías de servicios dedicados y los de cable coaxial o fibra óptica siguen creciendo pero en menor medida. Igualmente, el número total de usuarios de Internet incrementó 1.185.000 usuarios, 17% más que el año anterior.

2.3.3. Año 2002

Tecnologías	Jun -2002	Dic -2002
xDSL	85.000	100.000
Cable	55.000	232.000
Dedicados (Co, FO,uO)	351.000	339.000
RDSI		
Conmutado Prepago		
Conmutado por Demanda	385.000	381.000
Conmutado	720.000	948.000
WiMax		
Total Usuarios	1.596.000	2.000.000

Tabla 3. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – Junio y Diciembre de 2002¹⁷

Según el informe de la CRT, el tipo de conexión que más se utilizaba seguía siendo la conexión conmutada con 720.000 usuarios a junio de 2002, que más tarde se incrementaría a 948.000 usuarios en diciembre del mismo año.

A pesar de que la tecnología predominante era la de servicio conmutado, aparece en ese mismo año la tecnología xDSL (Tecnología que trabaja a través de la línea telefónica, que permite transportar la información digital a altas velocidades) que

¹⁶ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

¹⁷ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

con un promedio de 85.000 usuarios llegaba a junio del 2002, que luego se aumentaría a los 100.000 usuarios a corte de diciembre de 2002.

Por otro lado cabe resaltar que el total de usuarios en Colombia a corte de diciembre de 2002 aumento el 25.3%, referente al corte de junio del mismo año, llegando así a los 2.000.000 de usuarios suscritos a Internet.

De acuerdo al informe consolidado sobre Internet, presentado en mayo del 2003 por la CRT en Colombia, a corte de Diciembre 31 del 2002, encontramos que la ciudad con mayor conexión a Internet por medio conmutado es Bogota con el 28.3%, por su alto volumen de población lo que hace que el numero de suscriptores sea mayor, seguidamente encontramos Medellín y Cali con el 25.3% y 14.1% respectivamente. A continuación encontramos el orden de suscriptores de Internet por medio conmutado por región:

Ciudad	Conmutados	%
Bogotá	89.578	28.3%
Medellín	79.906	25.3%
Cali	44.487	14.1%
Barranquilla	10.031	3.2%
Cartagena	6.901	2.2%
Manizales	7.98	2.5%
Pereira	8.279	2.6%
Bucaramanga	8.114	2.6%
Armenia	5.115	1.6%
Popayán	3.227	1.0%
Valledupar	3.531	1.1%
Montería	3.087	1.0%
Cúcuta	2.607	0.8%
Pasto	2.865	0.9%
Florencia	2.789	0.9%
Resto Ciudades	11.678	3.7%
Otros Municipios	25.978	8.2%
Total	316,153	100.0%

Tabla 4. Suscriptores de Internet por medio conmutado en Colombia - Año 2002 ¹⁸ .

¹⁸ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

2.3.4. Año 2003

Tecnologías	Jun-2003	Dic-2003
xDSL	158.000	190.000
Cable	243.000	221.000
Dedicados	384.000	536.000
RDSI	7.000	18.000
Conmutado Prepago	150.000	110.000
Conmutado por Demanda	811.000	837.000
Conmutado	1.025.000	1.172.000
WiMax		
Total Usuarios	2.778.000	3.084.000

Tabla 5. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – junio y Diciembre 2003 ¹⁹ .

Para el 2003, se seguía incrementando la penetración del Internet por medio de varias tecnologías como las de acceso conmutado y dedicados con 1.172.000 y 536.000 usuarios respectivamente, obteniendo un porcentaje de incremento del 14.3%, respecto al semestre anterior (Junio 2003). Seguidamente encontramos que la Tecnología de cable coaxial tuvo una disminución de usuarios del 9.1% lo que demuestra que otras tecnologías están desplazando a este tipo de conexiones.

Por otro lado aparecen nuevas tecnologías como RDSI y el acceso conmutado prepago (Tarjeta), que ingresan al mercado con 7.000 y 150.000 usuarios respectivamente.

¹⁹ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

Finalmente las ciudades como Bogota, Medellín, Cali y Barranquilla siguen siendo las que predominan en el sector del Internet con crecimientos de 20% anual en el país en la Tecnología conmutada.

Ciudad	Conmutados	%
Bogotá	323,341	45.4%
Medellín	125,076	17.6%
Cali	88,702	12.5%
Barranquilla	21,012	2.9%

Tabla 6. Suscriptores de Internet por medio conmutado en Colombia - Año 2003 ²⁰

2.3.5. Año 2004

Tecnologías	Jun-2004	Dic-2004
xDSL	259.000	516.000
Cable	288.000	341.000
Dedicados	856.000	1.070.000
RDSI	17.000	12.000
Conmutado Prepago	281.000	107.000
Conmutado por Demanda	757.000	710.000
Conmutado	1.128.000	1.110.000
WiMax		
Total Usuarios	3.586.000	3.866.000

Tabla 7. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – Junio y Diciembre 2004 ²¹

El 2004 es un año donde las tecnologías que en años anteriores eran las predominantes, tuvieron un descenso en el número de suscriptores. Podemos encontrar que el acceso conmutado bajó el 1.58% comparando Junio de 2004 y Diciembre del mismo año, igualmente decrementaron las tecnologías como el conmutado por demanda y el conmutado prepago.

²⁰ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

²¹ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

Tecnologías como xDSL y los de acceso dedicado aumentaron a 99.2% y 25% respectivamente comparando el 1er y 2º semestre del 2004.

Con estas tecnologías el número de usuarios en Colombia llega a 3.866.000 en el año 2004, creciendo 25.35% respecto al año 2003, que tuvo un total de 3.084.000 suscriptores.

2.3.6. Año 2005

Tecnologías	Junio 2005	Diciembre 2005
xDSL	1.065.000	1.348.000
Cable	487.000	403.000
Dedicados	1.299.000	1.958.000
RDSI	11.000	9.000
Conmutado Prepago	132.000	73.000
Conmutado por Demanda	583.000	138.000
Conmutado	972.000	810.000
WiMax		
Total Usuarios	4.549.000	4.739.000

Tabla 8. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – Junio y Diciembre 2005 ²² .

Para el 2005 el número de suscriptores incrementó un 22.58% en comparación con el año 2004, por lo que tecnologías como XDSL y los de acceso dedicado siguen creciendo en gran volumen con 1.348.000 y 1.958.000 usuarios respectivamente vinculados al servicio de Internet.

²² Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

Sigue la caída del servicio conmutado con 810.000 suscriptores, 300.000 menos respecto al año anterior (2004).

2.3.7. Año 2006

Tecnología	Junio 2006
xDSL	1.965.000
Cable	583.000
Dedicados	1.967.000
RDSI	
Conmutado Prepago	66.000
Conmutado por Demanda	131.000
Conmutado	724.000
WiMax	39.000
Total Usuarios	5.475.000

Tabla 9. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – Junio 2006 ²³ .

Para el 2006 el número de suscriptores en Colombia, aumentó en un 20.36% en comparación con el año 2005, llegando así a los 5.475.000 usuarios, 926.000 usuarios más que el año 2005 según el reporte de la CRT.

Podemos destacar que el número de usuarios de la tecnología RDSI, tiende a desaparecer, nos damos cuenta que los tipos de conexión xDSL, cable y dedicado tienden a incrementar, ocupando así el mayor número de usuarios y su preferencia para los colombianos en el año 2006.

2.3.8. Año 2007

El año 2007 es un año en donde se consolida el uso de WiMax, podemos darnos cuenta que esta Tecnología es la que aumentó notablemente en el número de

²³ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

suscriptores en comparación con Diciembre del año 2006. Cabe destacar que el mayor número de suscriptores se da en las tecnologías xDSL, consolidándose así como la más utilizada en Colombia a corte de Junio de 2007.

Es importante ver el incremento que se da en el número de clientes con Internet (28.6%) en Colombia, también sigue disminuyendo el uso de Internet conmutado y aumenta ostensiblemente las conexiones dedicadas.

Se refleja un crecimiento del 50.2% en las conexiones dedicadas con respecto a junio de 2006 y se genera una disminución en la penetración equivalente al 23.7% en las conexiones conmutadas.

Clientes de Internet en Colombia	Diciembre 2006	Junio 2007	Diferencia	Cambio
Acceso conmutado por suscripción	259.707	198.086	-61.621	-23.7%
Subtotal Conmutado	259.707	198.086	-61.621	-23.7%
Acceso dedicado (Cobre/FO/uO)	20.282	21.462	1.180	5.8%
Acceso Dedicado Cable	260.138	346.959	86.821	33.4%
Acceso Dedicado (xDSL)	324.478	532.467	207.989	64.1%
WiMax	23.179	42.740	19.561	84.4%
Subtotal Dedicado	628.077	943.628	315.551	50.2%
Total Suscriptores	887.784	1.141.714	253.930	28.6%

Tabla 10. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – Diciembre de 2006 y Junio de 2007 .

²⁴ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

2.3.9. Cuadro Comparativo - Junio 2000 a Junio de 2006

Número de usuarios por medio de conexión en Colombia												
Tecnologías	Dic-00	Jun-01	Dic-01	Jun-02	Dic-02	Jun-03	Dic-03	Jun-04	Dic-04	Jun-05	Dic-05	Jun-06
xDSL				85.000	100.000	158.000	190.000	259.000	516.000	1.065.000	1.348.000	1.965.000
Cable	23.000	30.000	35.000	55.000	232.000	243.000	221.000	288.000	341.000	487.000	403.000	583.000
Dedicados (Co, FQ,uD)	158.000	190.000	220.000	351.000	339.000	384.000	536.000	856.000	1.070.000	1.299.000	1.958.000	1.967.000
RDSI						7.000	18.000	17.000	12.000	11.000	9.000	
Conmutado Prepago						150.000	110.000	281.000	107.000	132.000	73.000	66.000
Conmutado por Demanda	240.000	270.000	320.000	385.000	381.000	811.000	837.000	757.000	710.000	583.000	138.000	131.000
Conmutado	452.000	520.000	610.000	720.000	948.000	1.025.000	1.172.000	1.128.000	1.110.000	972.000	810.000	724.000
WiMax												39.000
Total Usuarios	873.000	1.010.000	1.185.000	1.596.000	2.000.000	2.778.000	3.084.000	3.586.000	3.866.000	4.549.000	4.739.000	5.475.000
Crecimiento	Dic-00	Jun-01	Dic-01	Jun-02	Dic-02	Jun-03	Dic-03	Jun-04	Dic-04	Jun-05	Dic-05	Jun-06
xDSL					17.6%	58.0%	20.3%	36.3%	99.2%	106.4%	26.6%	45.8%
Cable		30.43%	16.66%	57.14%	321.8%	4.7%	-9.1%	30.3%	18.4%	42.8%	-17.2%	44.7%
Dedicados (Co, FQ,uD)		20.25%	15.78%	59.54%	-3.4%	13.3%	39.6%	59.7%	25.0%	21.4%	50.7%	0.5%
RDSI							157.1%	-5.6%	-29.4%	-8.3%	-18.2%	
Conmutado Prepago							-26.7%	155.5%	-61.9%	23.4%	-44.7%	-9.6%
Conmutado por Demanda		12.5%	18.51%	20.3%	-1.0%	112.9%	3.2%	-9.6%	-6.2%	-17.9%	-76.3%	-5.1%
Conmutado		15.04%	17.30%	18.03%	31.7%	8.1%	14.3%	-3.8%	-1.6%	-12.4%	-16.7%	-10.6%
Total Usuarios		15.69%	17.32%	34.7%	25.3%	38.9%	11.0%	16.3%	7.8%	17.7%	4.2%	15.5%

Tabla 11. Usuarios de Internet en Colombia por tipo de conexión – Diciembre de 2000 a Junio de 2006 .

En Colombia el tipo de conexión a Internet ha evolucionado notablemente, empezando por el tipo de conexión conmutado, que fue la que predominó, tanto en el primer semestre de junio de 2002 y en el segundo semestre del mismo año. El tipo de conexión a Internet de forma conmutada fue prácticamente los inicios de conexión a Internet más sofisticado de la época.

²⁵ Fuente: Estadísticas. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT).

Con el pasar de los años aparecen nuevas tecnologías, ya Internet se vuelve más exigente, las paginas web son más pesadas (más lentas al cargar) y el usuario siempre tiende a trabajar y a navegar a mayor velocidad, de estas nuevas tecnologías podemos destacar a los tipos de conexión por cable, xDSL, RDSI y acceso dedicados, que hacen parte de la evolución de los diferentes tipos de conexiones a Internet.

Aunque los tipos de conexión predominantes de los años 2003, 2004 y 2005 respectivamente, son los tipos de conexión a Internet dedicados (cableado alámbrico), es así como la evolución siempre busca dar mayor facilidad al usuario y un mejor desempeño o mejoras en todo sentido.

A partir del año 2006 comienza a vislumbrar y a destacarse la Tecnología WiMax (Tecnología inalámbrica), que es la que está marcando la pauta en estos dos últimos años.

CAPITULO 3

CONVERGENCIA DE REDES Y SERVICIOS

**Tecnología VoIP – voz sobre IP.
Videoconferencia
Tecnología IPTV.**

Estos sistemas tecnológicos son de nueva generación, por lo que los servicios de voz, datos y video, son nuevas aplicaciones en un solo tipo de red, es así como estas tecnologías se centran en una sola línea de red. Este tipo de tecnologías permitirán mayor rapidez y precisión y control de los servicios, no se necesitará de cableados independientes, se espera así que para el futuro se presenten nuevas oportunidades no solo para el desarrollo tecnológico sino también para la creación de nuevas empresas que brinden los servicios y las aplicaciones de estas nuevas redes.

Básicamente la convergencia nace al tener que implementar varias redes al interior de las empresas, lo que llevaba a tener por cada servicio una infraestructura de red para la parte electrónica, otra para el teléfono y una más para los datos. A partir de allí y al ver la situación que se estaba presentando, los científicos e ingenieros comenzaron a realizar diferentes investigaciones, con lo que pudieron establecer que la voz, los datos y el video, podían manejarse y enviarse por un mismo canal. Con lo que traería a esta generación, reducción de costos en todos los servicios que se implementaban en épocas anteriores.

Dentro de esta gran tecnología tenemos las siguientes:

3.1. TECNOLOGÍA VoIP (Voz Sobre IP).

3.1.1. DEFINICIÓN

Desde que la transmisión de datos empezó, a principios de la década de los setenta, a representar un papel relevante en las comunicaciones del mundo informático, la idea de una red única para los servicios de voz y de datos ha sido uno de los objetivos que lograr.

La VoIP es una tecnología que permite la transmisión de voz por IP en forma de paquetes de datos utilizando un PC, gateways, módems ó teléfonos estándares.

3.1.2 HISTORIA



Figura 4 Convergencia de Redes²⁶.

En Colombia se empezó a hablar de esta tecnología a mediados del 95, cuando fue utilizado por los famosos Café Internet, se utilizaba en primer termino para

²⁶ Figura. Tomado de la Página. <http://www.infobae.com/>

realizar llamadas de larga distancia a precios menores a los de una llamada por teléfono fijo y fueron ofrecidos por medio de Orbitel y ETB, esta última fue la primera en introducir el servicio legalmente a Colombia a través de una alianza con la compañía especializada Net2Phone en el 2005²⁷. Fue un cambio tecnológico total ya que se dió crecimiento a las redes convergentes y la integración de los servicios. Se empezaba a mostrar una gama de posibilidades y necesidades tanto en la población como en las empresas. La penetración de este tipo de redes, ha permitido trabajar con los servicios de Internet por accesos de banda ancha. Definitivamente estamos ante una tecnología única y determinante en términos de comunicación.

Actualmente estas dos empresas se han convertido en los dos grandes proveedores de este servicio en el país, sin embargo hay otras empresas de telecomunicaciones que se encuentran también trabajando en el medio, lo más importante es que esta tecnología de información crea un entorno dinámico, cuya infraestructura favorece la conectividad de los colombianos, contando así con telecomunicaciones fijas y móviles, televisión, radioteléfonos y computadores, entre otros, que evidencian nuevas posibilidades de crecimiento y modernización empresarial, a la altura del mundo moderno.

²⁷ Fuente: art. "convergencia en el país". Autor. Revista Enter Colombia.

3.1.3. EVOLUCIÓN

Colombia en estos momentos mira el campo de la convergencia de datos profundamente, con lo cual se presenta un gran avance hacia una nueva generación. La comunicación fue presentada por la Ministra de Comunicaciones Dra. Maria del Rosario Guerra a finales del 2007, con la nueva ley de tecnologías de información y comunicación, donde implica mejorar las condiciones del sector, infraestructura y desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones en un ambiente de convergencia y competencia. Básicamente el proyecto está enfocado para fortalecer las telecomunicaciones sociales, con el fin de brindar servicios de calidad a tarifas asequibles y brinden acceso universal especialmente en sectores rurales y deprimidos²⁸.

Hay que dar espera a una tecnología que revolucionará el tema de la comunicación y transporte de datos al mismo tiempo, debido a que habrá una mayor integridad de los datos y el envío del mismo, desde distintos puntos de ubicación, permitirá la unificación de los medios modernos (correo electrónico, fax y correo de voz) en una sola aplicación, sin limitaciones y tiempos de conexión, Las redes actuales son cada vez más complejas y el establecimiento de servicios de convergencia tiende a complicarlas aun más, es por eso que hay que estar preparados, no solamente con esta tecnología sino con algunas tendencias futuras

²⁸ Fuente: Art. "Discurso Ministra de Comunicaciones". ACIEM. 17 de octubre de 2007.

que se avecinan porque serán de gran importancia para el futuro empresarial e individual en Colombia.

3.1.4. VENTAJAS.

- Cableado e instalación.
- Reducción de tiempo y costo.
- Integración de la voz y los datos en la red.

3.1.5. DESVENTAJAS.

- Fallas en la calidad de la voz.
- El tráfico en la LAN.

3.1.7. ENTORNO NACIONAL

Vale la pena recordar que la VoIP es utilizada en Colombia por diferentes operadores de Telecomunicaciones, como son las empresas debidamente habilitadas que prestan el servicio de Larga Distancia (ETB y Orbitel) y algunos operadores de Valor Agregado para servicios de Voz corporativa, con base en las definiciones que sobre esta materia han sido reglamentadas por el Ministerio de Comunicaciones mediante los Decretos 600 y 3055 de 2003, relacionados con servicios de Valor Agregado y Telemáticos.

Con relación a los decretos anteriormente mencionados, cabe recalcar que permite que el tráfico corporativo de voz sea transportado sobre las redes de datos de los operadores de Valor Agregado, siempre y cuando no se crucen comunicaciones que sean exclusivamente de voz desde o hacia la red telefónica pública básica conmutada, ni entre diferentes grupos cerrados de usuarios, ya que en caso de no cumplirse dichas condiciones, podría estarse frente a una trasgresión tanto al régimen de telecomunicaciones, como al régimen de competencia.

3.2. VIDEOCONFERENCIA

3.2.1. DEFINICIÓN

La videoconferencia es un servicio que ofrece la capacidad de posibilitar la interactividad de grupos, independiente de que tan lejos se encuentren unos de otros.

Gracias a esta tecnología los puntos de conexión que se establecen podemos intercambiar presentaciones, documentos, gráficos previamente elaborados; presentar entre ellos objetos físicos, en sus tres dimensiones; aclarar conceptos con escritos ó gráficos realizados a mano alzada al instante en que está activa la comunicación, es así como la convergencia muestra todo su esplendor.

Actualmente existen dos tipos de videoconferencia, la punto a punto, también conocida como Uno a Uno y la multipunto en el cual tres o más puntos entran en conexión, así ambos tipos permiten establecer el diálogo entre personas ya sea uno en cada sitio en conexión o entre grupos.

Es así como la videoconferencia utiliza las redes digitales como medio de transporte lo que permite ofrecer los dos tipos de videoconferencia antes mencionadas.

3.2.2. VENTAJAS:

- Su operabilidad se da bajo la red de Internet (IP),
- Trabaja también bajo la red digital de servicios integrados (conocida por su sigla RDSI, se soporta en las redes telefónicas) y bajo ambas redes.

3.3. TECNOLOGIA IPTV – Televisión a través de IP.

3.3.1. ¿Qué es IPTV?

La tecnología IPTV es la transmisión de la señal de televisión utilizando el protocolo IP. Dicho protocolo es el de Internet con el que recibimos hoy todo el contenido del mismo (Paginas Web, Correos, etc.), ya sea texto, imágenes, video o audio.

La señal de televisión por cable, sea análoga o digital, se recibe por un cable coaxial o HFC, o por una antena de recepción satelital en el caso de DirecTV. La

televisión IP se transmite por la red de cobre que llega a todos los hogares con la telefonía fija tradicional, utilizando la tecnología ADSL²⁹.

3.3.2. ¿Funcionamiento?

Este sistema inicia con un operador de telefonía fija con acceso a las redes de cobre, este recibe la señal de los distribuidores. El primer paso es convertir la señal a IP con el formato de compresión MPEG-4, lo cual hace utilizando equipos de firmas especializadas. Una vez codificada, la señal IP se transmite por la red de cobre a los hogares suscriptores del servicio, a la cual llega a un decodificador o “Set Top Box” que reconvierte la señal de IP a video para ser reproducida en el televisor.

Actualmente la empresa UNE-EPM telecomunicaciones, maneja un proyecto piloto en Medellín, con el cual salió al mercado con los famosos paquetes triple-play que incluyen tecnologías IPTV + Internet + Voz IP por un mismo canal, con el fin de ofrecer una gama de opciones en el mercado.

3.3.3. VENTAJAS

- Al ser IP, el televisor pueden tener funciones normalmente asociadas a las de un navegador en un PC: (Correo electrónico, Chat, Compras en línea, juegos, publicidad interactiva y servicio al cliente).
- Brinda los tres servicios, datos, voz (voz IP) y video (IPTV), en una sola red.

²⁹ Fuente: Art. “La IPTV Abre Una Nueva Competencia En El Sector De Telecomunicaciones”. Diego Bubilho. Marzo 23 de 2007.

3.3.4. APLICACIONES DE IPTV

Videoteléfono:

Usted podrá comunicarse con otras personas, utilizando la unión de voz y televisión, instalando una cámara sobre el televisor con el fin de establecer dicha comunicación con otros usuarios que tengan el servicio.

Correo electrónico:

El usuario podrá consultar su correo electrónico y enviar mensajes a otras personas desde el televisor, sin necesidad de usar el PC.

Canales ilimitados de televisión digital y música.

Juegos:

El usuario podrá acceder a estas aplicaciones gracias al protocolo IP, que permitirá al usuario entretenerse compitiendo con otros usuarios desde cada televisor.

Servicio de guía de programación. Acceso inmediato a toda la programación disponible en el servicio³⁰.

³⁰ Fuente: Art. "Televisión sobre IP; de 'zapping' por la banda ancha". Revista ENTER. Mayo 17 de 2005.

3.3.5. ACTUALIDAD

Europa seguirá siendo el líder en el tema de la televisión IP tanto en la parte de mercadeo como en el desarrollo del mismo, actualmente mercados como los de Asia y Estados Unidos presentan un gran avance y crecimiento en esta tecnología y se espera que en cuatro años puedan liderar el mercado.

Por otro lado se espera que en Colombia se de la implementación masiva de la Televisión IPTV. Con el desarrollo y masificación que se espera en el mundo ya se puede hablar igualmente que este año será clave para implementar los servicios de Televisión IPTV en Colombia, tanto para los usuarios y pequeñas y grandes empresas.

CAPITULO 4

BACKBONE

DE

FIBRA OPTICA

En los últimos años la Fibra Óptica se ha convertido en una de las tecnologías que ha evolucionado más rápido que otras. Es una de las tecnologías que se utilizan como medio de transmisión de información. Esta grandiosa innovación ha revolucionado el sector tecnológico, tanto en los ámbitos de transmisión de datos y en la disminución del ruido, como en los aspectos de banda ancha, con lo que brinda una comunicación más rápida, segura y económica, mejorando así la productividad de las grandes empresas que son las más beneficiadas con este tipo de tecnologías.

4.2.1. DEFINICIÓN

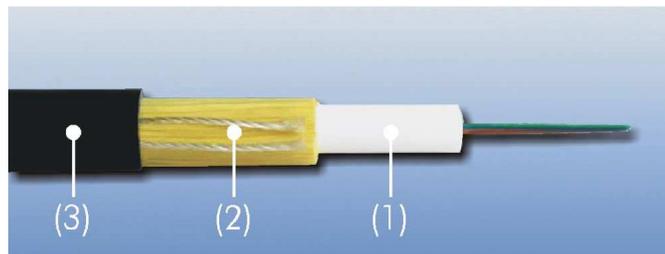


Figura 5 Fibra Óptica³¹.

La fibra óptica es un conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, aunque también puede ser de materiales plásticos. La fibra óptica es capaz de dirigir la luz a lo largo de su longitud usando la reflexión total interna. Normalmente la luz es emitida por un láser o un LED.

Las fibras son ampliamente utilizadas en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a gran velocidad, mayor que las comunicaciones de

³¹ Figura. Tomado de la Página. [http:// www.telnet-ri.es](http://www.telnet-ri.es)

radio y cable. También se utilizan para redes locales. Son el medio de transmisión inmune a las interferencias por excelencia. Tienen un costo elevado.

4.2.2. HISTORIA

A mediados de 1990 Colombia ingreso a la Red Mundial de Cables Submarinos por Fibra Óptica. En ese entonces TELECOM, fue la gestora de este gran avance, que ha tenido al puerto de Barranquilla como eje. A partir de allí se ha denominado uno de los grandes avances tecnológicos y revolucionarios de los últimos años, es así como el transporte de datos son enviados a velocidades enormes y casi ilimitadas.

Para el año 2000, la costa caribe se había convertido en la plataforma para iniciar redes de fibra óptica. Primero fue Barranquilla y Cartagena, desde el 2001 y a partir del año 2006 pasó a Bucaramanga y en el 2007 se extendió a Cali. Ahora la meta es el mercado internacional.



Figura 6 Topología Metroethernet – Promigas³².

³² Figura. Topología de una red con Fibra Óptica.

Actualmente la tarea la viene realizando la empresa Promitel filial de Promigas, que en seis años de actividad ha conseguido que se tenga un mayor uso de la fibra óptica por la calidad que ofrece para cualquier actividad.

En las principales capitales colombianas se está prestando servicios de conectividad usando redes de alta velocidad ciento por ciento en fibra óptica. Los sectores con mayor uso de esta red son el financiero, comercial, industrial, educativo e institucional.

A través de este sistema, las empresas dedicadas a estas actividades han encontrado una solución metropolitana de interconexión que ha contribuido al mejoramiento de las telecomunicaciones.

4.2.3. ESTADÍSTICAS

Al finalizar el 2007, la empresa costeña logra llegar a los 440 kilómetros de fibra óptica, mientras que las conexiones finales a los clientes superan los 300 kilómetros en las cuatro capitales.

La empresa tiene 3.500 enlaces conectados. Barranquilla tiene 1.800, Cartagena 1.200, y el resto en Bucaramanga y Cali. Este comportamiento se debe a la aparición e inclusión de nuevos servicios y aplicaciones sobre las redes existentes, así como la presencia de multinacionales que han dinamizado y mejorado la oferta de diferentes productos en el país.

Se asegura que las redes con Fibra Óptica se encuentran en muchos casos subutilizadas. Se considera que los desarrollos de fibra óptica son muy costosos, toman mucho tiempo y no existe una tendencia para un cambio rápido en este sentido. Sin embargo, la banda ancha representa una oportunidad para suministrar mayor capacidad, doble vía, servicios multimedia para negocios y clientes residenciales, empleando transporte inalámbrico. Es una alternativa para las conexiones de tierra, con economías competitivas para una mayor velocidad en servicios multimedia combinando datos, video y voz.

Promitel sostiene que la oportunidad de negocio no se encuentra solo en el número de conexiones que sea necesario comercializar, sino también en las capacidades de transmisión de los enlaces, y definitivamente la fibra óptica es la mejor opción para poder ofrecer grandes anchos de banda con una alta confiabilidad.

4.2.4. CABLEADO QUE HA LLEGADO A COLOMBIA



Figura 7 El Cable Panamericano³³.

En Barranquilla se inauguró el primer cable de fibra óptica: TCS – 1. El Cable Panamericano, que partiendo desde Saint Croix (Islas Vírgenes) extiende sus ramificaciones hacia Aruba, Venezuela, Colombia, Panamá, Ecuador, Perú y Chile.

El costo fue de US \$300 millones, de los cuales Colombia aportó US \$23 millones. Su longitud es de aproximadamente 7.337 kilómetros.

El 2 de noviembre de 1999 se inició en el Golfo de Morrosquillo el tendido del Cable Submarino Maya 1. Con una longitud de 388 kilómetros conecta a Colombia con los Estados Unidos, Centroamérica y el Caribe.

³³ Figura. Tomado de la Página. www.proasetel.com



Figura 8 Cable Submarino Maya³⁴.

Maya 1 entró en funcionamiento en el año 2000 y creó para TELECOM (Hoy Telefónica Telecom), una tecnología digital de punto que será reforzada por los cables Oxígeno, Maya 2 y Atlantic 2.

Por otra parte, la Red Troncal Nacional de Fibra Óptica de TELECOM es un proyecto que comenzó a desarrollarse desde 1995. Construido paralelamente a las carreteras y los corredores férreos del país, este sistema tuvo una inversión superior a los US \$250 millones y requirió el trabajo de más de 30.000 personas. La Red le da vuelta al país, teniendo como principio y fin a Bogotá, la capital. Tiene una extensión de 4.600 kilómetros, 324 de los cuales permanecen bajo el mar.

³⁴ Figura. Tomado de la página. jealbornoz.blogspot.com

4.2.5. ESTADO ACTUAL

El mercado de las telecomunicaciones se ha consolidado como el sector de mayor crecimiento en corto tiempo. Colombia no ha sido la excepción, con una penetración en telefonía móvil y un aumento en las conexiones de banda ancha.

El presidente de Promitel, Roberto Alcocer, dijo que ante los buenos resultados a nivel nacional, se está mirando el mercado internacional para replicar el modelo exitoso en Latinoamérica.

Se quiere aprovechar las sinergias que se tienen con las empresas de gas natural, en el sentido de que rompen calles para instalar redes, por lo que entrar con la fibra óptica es más sencillo. Sin embargo, la empresa no está amarrada a esa única oportunidad. Se están realizando estudios en países vecinos para evaluar las características del mercado y revisar las oportunidades de negocio. Se espera que en el 2008 se concreten algunas de ellas. La fibra óptica ofrece ventajas para quienes prestan o requieren diferentes servicios como televisión por cable, Internet, Voip, comunicaciones móviles, entre otros, gracias a las velocidades de transmisión.

CAPITULO 5

REDES DE AREA

LOCAL

“ETHERNET” Y “METROETHERNET”

Las redes de Área local (LAN) son un conjunto de ordenadores o computadores interconectados entre sí, con el ánimo de compartir los datos, aplicaciones y recursos (impresoras, dispositivos de almacenamiento, etc.). La mayoría de estas redes las encontramos en las empresas o en universidades y en menor medida en los café Internet, por lo que son de corto alcance, abarcan menos de un kilómetro de distancia, con lo que permiten dar transferencias de datos de forma rápida y eficaz. Igualmente las redes LAN emplean protocolos para intercambiar información a través de una única conexión. También impiden la colisión de datos que es provocada por la transmisión de datos entre dos o mas computadores, dentro de estos protocolos utilizados encontramos el Ethernet y el Token Ring, el primero comprueba si la conexión que esta compartida, esté en uso y la segunda hace que los datos se envíen con un mensaje especial, con el fin de asegurar la información que se esta enviando por la red.

Con este capitulo pretendemos dar a conocer que es una Red de Área local, identificar sus características, sus funcionalidades y como esta puede trabajar con protocolos Ethernet y Metroethernet.

5.1.1. ¿QUE ES ETHERNET?

Es una tecnología de redes de área local, se utiliza para tener acceso hacia una red de área extendida. Esta Tecnología define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de la trama a nivel de enlace de datos

del modelo. Permite compartir información y recursos, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña.

Esta tecnología se ha mantenido por muchos años y no solo se encuentra implementada en redes domesticas sino que con el transcurrir del tiempo ha llegado a las empresas primero en un ambiente LAN y ahora ha superado las fronteras llegando también a ser implementada en las redes metropolitanas, todo esto gracias a su sencillez, flexibilidad, interoperabilidad, ancho de banda y bajo costo.

5.1.2. HISTORIA

El origen de estas redes se encuentra básicamente en la universidad de Hawai a mediados de los años setenta. Como primera medida esta Tecnología buscaba conseguir un medio de comunicación entre computadoras, por medio de las redes telefónicas de larga distancia, es así como gracias ha este modelo se crea el estándar 802.3, que define el método de acceso CSMA/CD. Ethernet siguió su evolución llegando a los años ochenta con el mismo estándar obteniendo así un rendimiento mas alto, como lo eran los 10 Mbps (también conocido como 10Base) y cuyo nombre llego a ser DIX (libro azul) por el color de la primera edición. Igualmente se inicia su distribución y comercialización.

A mediados de los años 90 llega el ansioso Fast Ethernet, surgió como estándar y fue adoptado rápidamente por los clientes que veían la necesidad de un rendimiento de redes más alto, aumentando diez veces la velocidad de la red, colocando a sus redes a 100 Mbps.

Actualmente existe Gigabit Ethernet, que llega a los 1000 Mbps y en los cuales se han visto beneficios inmediatos en el sector empresarial. El interés está surgiendo en todo el mundo, incluyendo América Latina, los clientes quieren que sus aplicaciones sean rápidas, con acceso a imágenes y aplicaciones con bases de datos rápidas y confiables.

Esta Tecnología esta considerada como la de mayor éxito para redes LAN, que ha evolucionado de tal manera, para brindar mejores servicios para satisfacer las necesidades. Ethernet es estándar, económico, rápido, además es la tubería de Internet que permite la comunicación, animando a las personas y sobretodo a las empresas a ser cambiantes ante el nivel tecnológico.

5.1.3. VENTAJAS DE ETHERNET

- Mayor ancho de banda, escalabilidad y facilidad en la administración de redes tradicionales.
- Aplicable a Redes Empresariales.

- Aprovechamiento de ancho de banda rápido, flexible y escalable
- Su trabajo esta basado en una sola interfase, la cual trabaja en entornos LAN, MAN Y WAN.

5.1.4. TECNOLOGÍA Y VELOCIDAD DE ETHERNET

Ethernet ha conseguido situarse como el principal protocolo del nivel de enlace. Desde la generación del 10Base2 ha conseguido gran aceptación en el sector. Hoy en día esta técnica se considera como una "tecnología de legado" respecto a 100BaseT. Hoy los fabricantes ya desarrollaron adaptadores capaces de trabajar tanto con la tecnología 10baseT como la 100BaseT y esto ayuda a una mejor adaptación y transición. Dentro de esta topología encontramos las siguientes según su historia:

TECNOLOGÍAS ETHERNET				
Tecnología	Velocidad de Transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Bus (Conector T)
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Estrella (Hub o Switch)
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Estrella (Hub o Switch)
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (Cat. 3UTP)	100 m	Estrella Half Duplex(hub) y Full Duplex(switch)
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (Cat. 5UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex(hub) y Full Duplex(switch)
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzado (Cat. 5UTP)	100 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica (multimodo)	550 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseLX	1000Mbps	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Estrella. Full Duplex (switch)

Tabla 12. Tecnologías Ethernet³⁵.

³⁵ Fuente: "Ethernet y Fast Ethernet. Wilkinsonpc". Agosto 10, 2002

<u>Tipo de Cable</u>	<u>Definicion</u>	<u>Usos</u>	<u>Evolucion</u>
Coaxial	Cable conductor interno separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.	<ul style="list-style-type: none"> - Televisión. - Telefonía a larga distancia. - Redes de Área Local. - Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales. 	Su evolución ha sido muy poca, debido a que solamente las encontramos partes donde las distancias son enormes y en las áreas de la televisión y telefonía de larga distancia.
Par Trenzado	Es un tipo de cable de pares, compuesto por hilos, normalmente de cobre, trenzados entre sí.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizado para señales análogas y digitales. - Redes Telefónicas. - Comunicación de redes locales. 	Aunque el cable Par Trenzado ha sido utilizado en diversas aplicaciones, actualmente su mayor aplicación es en redes locales (Ethernet, Fast-Ethernet) y de hecho es el más utilizado en este campo, debido a su costo y facilidad de mantenimiento.
Fibra óptica	Es una delgada hebra de vidrio o silicio fundido que conduce la luz.	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de Procesamiento de Datos de aviones. - Video y sonido en tiempo real - acceso ilimitado y continuo las 24 horas del día, sin congestiones - conexión directa de fibra óptica sin ocupar su línea telefónica 	Se esta masificando en todo el mundo reemplazando al par trenzado y el cable coaxial en casi todo los campos.

Tabla 13. Tipos de cables³⁶.

³⁶ Fuente: "Ethernet y Fast Ethernet. Wilkinsonpc". Agosto 10, 2002

5.1.5. EVOLUCIÓN

Inicialmente esta Tecnología planteó en un principio ser un protocolo destinado a cubrir las necesidades de las redes LAN. Para el 2001, Ethernet alcanzó los 10 Gbps, lo que dio mucha más popularidad a la tecnología. Dentro del sector se planteaba a ATM como la total encargada de los niveles superiores de la red, pero el estándar 802.3ae (Ethernet Gigabit 10) se ha situado en una buena posición para extenderse al nivel WAN.

Hoy día Ethernet no solo es una tecnología de área local que ha conseguido implantarse tanto en redes domésticas como empresariales gracias a su sencillez, flexibilidad, interoperabilidad, ancho de banda y bajo costo, sino que ya puede ser implementada en redes metropolitanas brindando así muchos beneficios tanto a proveedores como a usuarios de servicios de telecomunicaciones, mejorando sus prestaciones y haciendo de esta una tecnología prevaleciente no solo en redes LAN sino también en redes metropolitanas. Actualmente se esta implementando una nueva Tecnología que es metroethernet, que tendrá la conectividad mas allá de los limites de las paredes y permitirá el flujo necesario de la información entre sucursales para el sector empresarial, que será la opción más obvia en perspectivas de calidad y bajo costo.

5.2. METRO ETHERNET

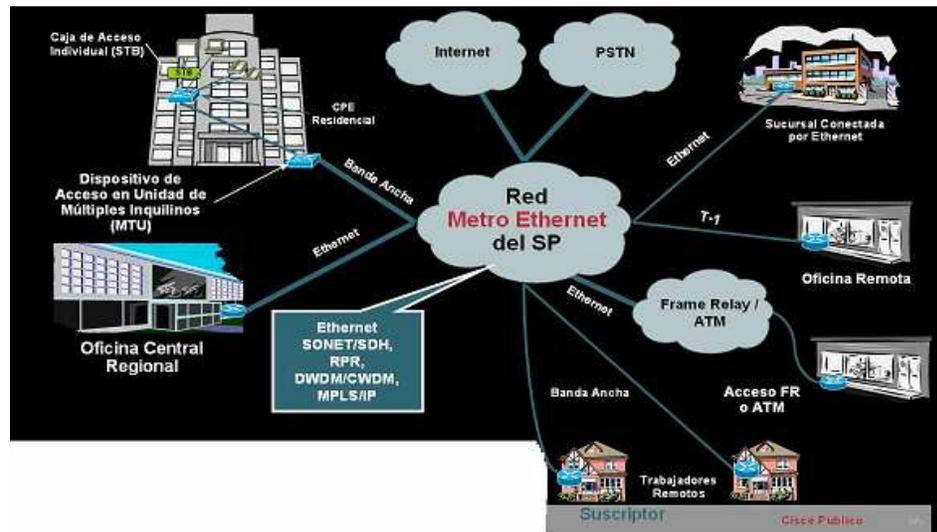


Figura 9 Tecnologías Metroethernet³⁷.

5.2.1. ¿QUE ES METROETHERNET?

Metroethernet es un diseño de alta velocidad, con soluciones multiservicio con flexibilidad, calidad y confiabilidad, con el fin de dar soluciones a problemas de trafico, permitiendo crecer de una red LAN a redes metropolitanas (MAN).

Generalmente esta definida como la red que cruza o conecta varias redes LAN empresariales por así decirlo, estableciendo así las conexiones. Esta tecnología provee conectividad metropolitana utilizando tecnología ethernet como protocolo habilitando grandes anchos de banda para aplicaciones poderosas, es así como

³⁷ Figura. Tomado del libro. "Ethernet y Fast Ethernet. Wilkinsonpc". Agosto 10, 2002.

maneja estándares de velocidad de 10/100/1000 Mbps a 10 Gbps según lo establecido por la IEEE en el 2002.

5.2.2. VENTAJAS

- Fácil uso, ya que simplifica las operaciones en la red en sentidos de manejo y administración del mismo.
- Permiten la transmisión de manera rápida de voz, datos y video.
- Ofrece un bajo costo debido a que la infraestructura que utiliza es única en todos los servicios.
- Soporte de múltiples tecnologías de última milla³⁸.

Este tipo de redes ofrecen sistemas multiservicio, por lo que permite gran cantidad de servicios, aplicaciones incluyendo tiempo real, el flujo de datos continuo.

³⁸ Fuente: Art. "Metro Ethernet". Proyectos 2006-2007

5.2.3. ¿POR QUÉ USAR ETHERNET EN ÁREAS METROPOLITANAS?

Básicamente todas las Redes de Área Local empresariales comienzan y terminan en un puerto ethernet, debido a que es el protocolo más dominante en el sector de las comunicaciones, con una experiencia e historia superior a los 20 años, respecto a los temas LAN en las empresas. Las empresas actualmente buscan la forma de traspasar barreras, paredes y obstáculos, Metroethernet se convierte así, en parte fundamental de este tema, con perspectivas de calidad y bajo costo.

5.2.4. SITUACION ACTUAL

En la actualidad la tecnología Metroethernet esta siendo ampliamente usada en una gran variedad de empresas, debido a su conectividad y bajo costo y a que se puede implementar en una gran variedad de opciones y nuevos servicios, Metroethernet esta ganando ímpetu sobre la base global como infraestructura alternativa a SONETH/ SDH.

Metroethernet se está ganando el mercado de tecnología en área metropolitana con las mismas razones que ha venido usando al implementar LAN en las empresas, debido a su bajo costo y sencillez. Se proyecta que para los próximos años su dominio hacia nuevos terrenos se hará cada vez más evidente con la creciente aparición de nuevos productos y servicios

5.2.5. EL FUTURO DE METROETHERNET

Ethernet ha sido capaz de evolucionar a 100, 1000 y ahora 10.000 Mbps. Esta tecnología ofrece hoy en día mayores velocidades, rendimiento y fiabilidad necesarios para soportar las nuevas necesidades de las empresas con el mejor coste total de propiedad. Todo esto nos hace pensar que así como en el presente, el futuro de esta tecnología girara entorno a los tipos de redes de alta velocidad, hay que rescatar que esta tecnología es muy aceptada en el campo empresarial y surgió con la opción mas popular de la industria networking debido a su uso y al costo que es bajo y menor comparado con otras alternativas. Servicios como estos, permitirán a los diferentes proveedores de servicio capturan nuevas oportunidades de ganancia, con el fin de prestar arquitecturas flexibles, que se encuentren en el rango de tecnologías y características inteligentes.

CAPITULO 6

TECNOLOGIA

XDSL

**Tecnologías xDSL.
Red de Acceso.
Historia.
Tecnologías ADSL.
Tecnologías HDSL.
Tecnologías VDSL.
Estadísticas.**

Este tipo de tecnologías ha permitido la interoperabilidad entre dos, o más computadores, enlazar centros de comunicaciones de áreas geográficas lejanas a un sitio central, o en su mejor caso suministrar servicios de alta velocidad a los computadores, a través de cableados y fibra óptica que cumplan todas las demandas de voz, datos y video.

Estos sistemas de cableado estructurado constituyen una plataforma universal, por donde se transmiten tanto voz como datos e imágenes de forma confiable. Pretendemos con este capítulo conocer las diferentes tecnologías que trabajan con estos tipos de cableado así mismo su historia y evolución.

Algunas de las tecnologías que están siendo utilizadas son:

6.1.1. TECNOLOGÍAS xDSL

Básicamente xDSL maneja un grupo de tecnologías de comunicación que permiten transportar información multimedia a mayores velocidades, que las que se obtienen actualmente vía modem, simplemente utilizando las líneas telefónicas convencionales. La tecnología DSL tiene varias variantes conocidas como ADSL, SDSL, HDSL, etc. Al conjunto de las variaciones se lo denomina xDSL, donde la "x" reemplaza a la letra que identifica la variación. La familia de tecnologías xDSL tiene varias características en común como lo son las siguientes:

- Todas utilizan el cable de cobre telefónico que se encuentra entre los usuarios y la central telefónica.
- La línea de cobre tiene varios MHz de ancho de banda, de la cual actualmente se utilizan sólo 3 KHz para transmitir por teléfono. A este rango de frecuencias se lo denomina banda vocal.
- Todas tienen limitaciones en la distancia alcanzada en la transmisión, aunque el objetivo es que tengan un alcance superior al promedio de distancia entre usuarios y centrales en áreas urbanas, que es de unos dos a cuatro kilómetros. No existen implementaciones de DSL, salvo ISDN, para áreas rurales.

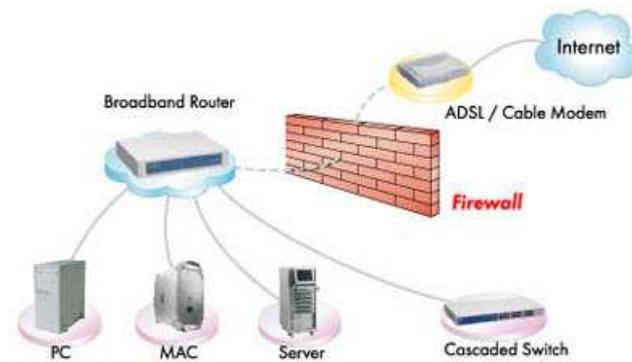


Figura 10 Tecnologías xDSL³⁹

6.1.2. RED DE ACCESO.

Todas estas tecnologías se caracterizan principalmente por su aumento en la transferencia de datos, por lo que abren una brecha grande hacia nuevos

³⁹ Figura. Tomado de la Página. <http://www.eusso.com>

servicios, trabajan sobre el mismo protocolo, es decir que la necesidad de la banda ancha permite a esta tecnología crecer en sus infraestructuras de cobre, con el fin de dar velocidades grandes a usuarios residenciales y de los sectores empresariales sin necesidad de utilizar un modem.

En la siguiente tabla observaremos un resumen comparativo entre estas tecnologías.

Tipo de DSL	Simétrico/ Asimétrico	Distancia de la línea (m)	Velocidad Descendente (Mbps)	Velocidad Ascendente (Mbps)
IDSL	Simétrico	5400	0.128	0.128
SDSL	Simétrico	3000	1.544	1.544
HDSL (2 pares)	Simétrico	3600	1.544	1.544
SHDSL	Simétrico (1 par)	1800	2.312	2.312
	Simétrico (2 pares)	1800	4.624	4.624
ADSL G.lite	Asimétrico	5400	1.5	0.512
ADSL	Asimétrico	3600	8	0.928
VDSL	Asimétrico	300	52	6
	Simétrico	300	26	26
	Asimétrico	1000	26	3
	Simétrico	1000	13	13

6.1.3. HISTORIA

Los datos que se manejan de esta tecnología es que ha llegado a través de la firma Telecom (Ahora Telefónica), así dio inicio en el año 1999. Gracias a que esta empresa tiene el monopolio de las redes telefónicas fijas en el país, implantar esta tecnología le ha dado ganancias considerables y mayor cobertura en el territorio nacional.

Esta tecnología respecto a las anteriores maneja una velocidad de transmisión de información bastante rápida, por lo cual resulta más rápido acceder a la información y principalmente tener el servicio de voz y datos al mismo tiempo a través de la línea telefónica.

Mediante esta tecnología los operadores de telefonía tradicional pueden optimizar el desempeño de sus redes formadas por cables de cobre para lograr mayor velocidad en la transmisión de voz, datos y video.

Sólo para comparar, con un acceso conmutado normal se logran velocidades de navegación en Internet de 56 Kbps (Kilobits por segundo), mientras que con DSL se puede llegar a velocidades 10 veces mayores en planes residenciales. No obstante, la oferta en planes empresariales puede llevar a velocidades de 2 Mbps (Megabits por segundo), es decir, 40 veces más que un acceso conmutado.

Dentro del grupo de tecnologías que abarca el xDSL se encuentran las siguientes:

6.1.4. TECNOLOGÍA ADSL: (Línea de abonado Digital Asimétrica).

Esta tecnología consiste en transformar las líneas telefónicas convencionales en líneas de acceso de Banda Ancha para navegar en Internet a alta velocidad. Es así como está puede utilizar la totalidad de las líneas telefónicas existentes en Colombia por lo que la calidad del servicio es constante. Con esta tecnología se puede navegar a una velocidad de hasta 2048 Kbps, es decir hasta 36 veces más rápido que la velocidad convencional que en estos momentos es de 56 Kbps, y con una conexión permanente que no requiere de marcación.

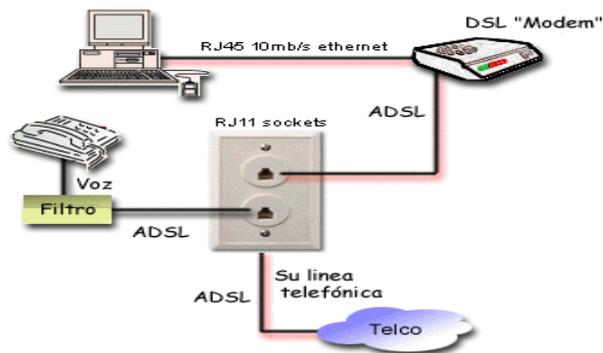


Figura 11 Estructura de la tecnología ADSL ⁴⁰

Algunos de los beneficios que brinda esta tecnología son:

- Ya se cuenta con una línea telefónica se puede contratar sólo el servicio de Internet.

⁴⁰ Figura. Tomado de la Página. www.fce.uncu.edu.ar.

- El módem es entregado en figura de comodato sin ningún costo adicional.
- Conexión permanente a Internet.
- La línea permanece disponible para realizar o recibir llamadas mientras navegas en Internet⁴¹.

Limitaciones:

- Las señales de ADSL, se van deteriorando conforme a la distancia que tienen que viajar sobre el par de cobre.
- Las características de desempeño de la PC del cliente (Tipo de procesador y su velocidad, RAM, disco duro, etc.) determinarán el aprovechamiento del ancho de banda de ADSL.
- La velocidad de una línea ADSL puede verse limitada por una computadora lenta.
- Cobertura limitada a ciertas áreas y por ende su penetración es limitada.

⁴¹Fuente: Art. "Nuevas Tecnologías para el Acceso a Internet". Alejandro Díaz y Díaz.

6.1.5. TECNOLOGÍA HDSL: (Protocolo de Control de Enlaces de Datos de Alto Nivel).

Esta tecnología se usa para la transmisión digital de banda ancha dentro de un sitio corporativo y entre la compañía del teléfono y un cliente. La característica principal de HDSL es que es simétrico, Osea que la cantidad de banda ancha es igual en ambas direcciones. Por esta razón, la proporción de los datos máxima es más bajo que para ADSL.

HDSL es la tecnología de DSL más vieja y es un servicio simétrico. Los datos se transmiten a las proporciones de 1544 Mbps o 2.048 Mbps más de dos y tres pares cobrizos, respectivamente.

Debido a sus velocidades altas, HDSL normalmente se usa por las compañías del teléfono para la transmisión entre las oficinas y su centro de comunicaciones, cambiando así la red. También se usa por conectar el intercambio de la rama privado (PBX), los sistemas (las redes del teléfono privadas común dentro de los negocios grandes), los puntos de presencia (151 puntos de la ofrenda de presencia para que los usuarios puedan marcar al Internet vía un número local), servidores de Internet y campus.

El HDSL se verá sustituido a relativo corto plazo por sistemas HDSL-2 en regiones ANSI y SHDSL en regiones que siguen normativa ETSI, que es un sistema sobre 1 par, que tiene mayor alcance que los sistemas HDSL sobre un par. La principal ventaja de este es su compatibilidad espectral con otros sistemas DSL,

particularmente ADSL, que comparten el mismo mazo de pares. Además existe una normativa sobre su implementación, con lo que los equipos de abonado y central podrán ser de distintos suministradores⁴².

Los precios de una línea HDSL, incluyendo equipo lado central y equipo lado usuario pueden variar entre \$1.650.000 y \$30.000.000, variando mucho por volúmenes de compra y mercado.

La Tecnología HDSL es muy madura, prácticamente usada en su totalidad por operadores principales, o por otros operadores para las necesidades de su red, o como acceso a redes de circuitos alquilados (redes de acceso a estaciones base) y no como servicio a usuario.

6.1.6. TECNOLOGÍA VDSL: DSL con Muy Alta Tasa.

Esta tecnología logra conseguir aumentar el mayor ancho de banda sobre el par de cobre, con lo que mejora la tasa de transferencia. Sin embargo, estos anchos de banda sólo pueden ser operativos en alcances más reducidos de los que hemos visto en ADSL y HDSL.

Las distancias que esta maneja son menores y por tal no superan el 1,5 Km. Esto hace que esta tecnología se implemente conjuntamente con un amplio despliegue de fibra en la planta, hasta nodos que cubran la última distancia hasta el abonado con tiradas muy cortas de cobre. También va ligado al transporte hasta la cercanía de los usuarios de gran ancho de banda, esto supone despliegue profundo de fibra

⁴² Fuente: Artículo. "Nuevas Tecnologías para el Acceso a Internet". Alejandro Díaz y Díaz

en la red, situación que está lejos de ser habitual en las plantas exteriores existentes. Fibra óptica que pueda ser localizada en el vecindario.

El VDSL es, como el ADSL, compatible con el servicio telefónico simultáneo. El VDSL tiene versiones simétricas, con lo cual, por ejemplo, puede dar accesos de alta velocidad a empresas.

Actualmente VDSL es una tecnología no madura, sin despliegue real y muy dependiente del despliegue de fibra hasta la vecindad del abonado. Aún están en fase de normalización, lo cual dificulta aun más su implantación.

6.1.7. ESTADÍSTICAS 2000 a 2006

Número de usuarios (en miles) por medio de conexión en Colombia									
Tecnología	Jun-02	Dic-02	Jun-03	Dic-03	Jun-04	Dic-04	Jun-05	Dic-05	Jun-06
xDSL	85.000	100.000	158.000	190.000	259.000	516.000	1.065.000	1.348.000	1.965.000

Crecimiento	Jun-02	Dic-02	Jun-03	Dic-03	Jun-04	Dic-04	Jun-05	Dic-05	Jun-06
xDSL		17.6%	58.0%	20.3%	36.3%	99.2%	106.4%	26.6%	45.8%

Tabla 14. Crecimiento del Internet en Colombia con Tecnología XDSL – Diciembre/2000 a Junio/2006⁴³

Como podemos apreciar en la tabla 14, encontramos el crecimiento que ha tenido la tecnología XDSL en Colombia en los últimos años y que se ha convertido en una de las tecnologías mas usadas en el mundo. En junio de 2002 ya se contaba

⁴³ Tabla 14. Tomado de la Página de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

con 85.000 usuarios suscritos a esta tecnología. Igualmente encontramos crecimientos notables en los años 2003, 2004, 2005 y 2006 con porcentajes de aumento de un mas de 50% anual en el país.

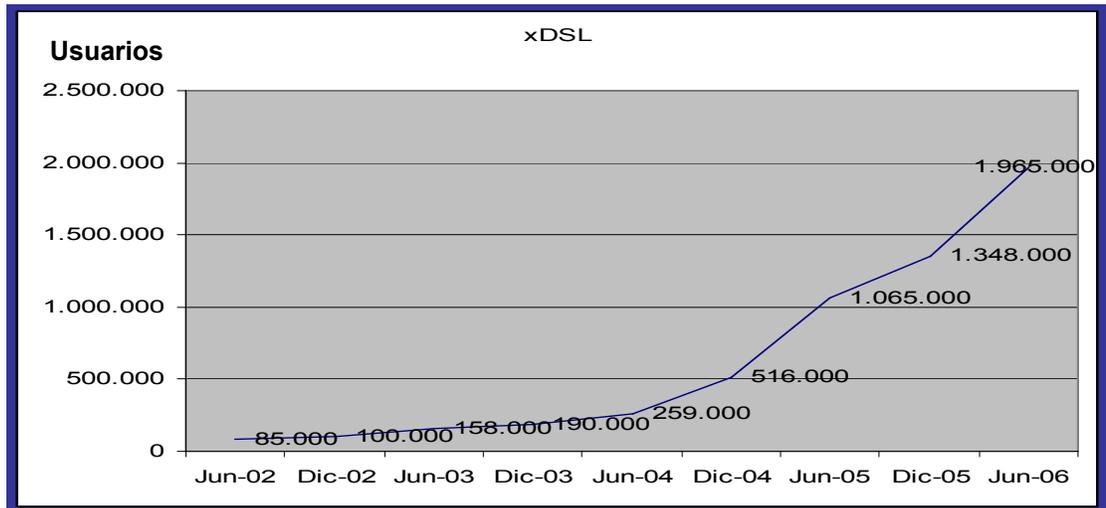


Figura 12 Evolución de la Tecnología XDSL en Colombia.

Este servicio se esta posesionando en el mercado como una solución en los niveles comerciales y residenciales, al aprovechar los beneficios que brindan las líneas telefónicas del país, con lo que puede ofrecer servicios de Internet las 24 horas al día, de forma permanente.

Los suscriptores de Internet a través de la tecnología XDSL a finales del 2006 aumentaron un 45%, en el primer semestre llegando así a 1.965.000 de suscriptores en el territorio nacional. Con estas cifras se arroja un resultado muy positivo para el país, si lo contabilizamos con otras tecnologías que llegan a

superar los 7.000.000 de suscriptores que hay en el país llegando así a la cuarta parte de colombianos que tienen acceso a Internet.

CAPITULO 7

TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS

**Tecnología IrDA.
Redes PAN - Tecnología Bluetooth.
WIFI.
WiMAX.
MESH.**

Las tecnologías inalámbricas y en especial las relacionadas con las redes locales y metropolitanas están experimentando un crecimiento muy superior al resto de tecnologías. La aparición de nuevos estándares y el apoyo a estos por parte de los fabricantes, favorece a un desarrollo imparable que se avecina. Aspectos como la seguridad, interoperabilidad, fiabilidad y el rendimiento, están siendo optimizados continuamente, lo que permite que esta tecnología pueda dar soluciones de movilidad, transformando las posibilidades de comunicación y con ello permitiendo incrementar la competitividad y productividad del individuo a nivel personal y empresarial.

La aparición de las tecnologías como Bluetooth, IrDA, WIFI Wimax, entre otras se encargan de ocupar esta demanda, cumpliendo los requisitos antes citados, además de ser sistemas de bajo consumo, bajo coste e integrable en principio sobre cualquier dispositivo. Dentro de este grupo de tecnologías tenemos:

7.1. Tecnología IrDA (Comunicación a distancia)



Figura 13 Tecnología IrDA⁴⁴.

Es una tecnología estándar creada en 1993 por HP, IBM, Sharp y define el uso de aparatos infrarrojos, que precisan comunicaciones bidireccionales punto a punto, empleando un haz de luz infrarroja que requiere línea de vista, para obtener mayores tasas de transmisión de datos. Esta tecnología está basada en rayos luminosos que se mueven en el espectro infrarrojo.

Los estándares IrDA soportan una amplia gama de dispositivos eléctricos, informáticos y de comunicaciones, permite la comunicación bidireccional entre dos extremos. Esta tecnología se encuentra en muchos computadores portátiles, dispositivos y teléfonos celulares. Así es como las características de comunicaciones ofrecidas por IrDA son limitadas por efectos del requerimiento de la línea de vista y su corta distancia lo que representa un campo donde esta

⁴⁴ Figura. Tomado de la Página. www.tinrostore.com.ar/infrarrojo.htm

tecnología debe seguir avanzando para garantizar competencia con otras tecnologías y a la vez, viabilidad económica que además le permita crecimiento en penetración en el mercado.

7.1.2. CARACTERÍSTICAS

- Adaptación compatible con futuros estándares.
- Opera en una distancia de 0 a 1 metro.
- Conexión universal sin cables.
- Comunicación punto a punto.
- Soporta un amplio conjunto de plataformas de hardware y software.

7.1.3. ACTUALIDAD

Actualmente la tendencia no sólo es aplicar la comunicación infrarroja para imprimir a distancia o para transferir archivos, pues ya existe la posibilidad de conectarse a una red mediante este mecanismo. No se necesitan tarjetas ni equipos especiales, ya que sólo se tiene que colocar el dispositivo a una distancia razonable para ingresar, facilidad que para el individuo podrá disfrutar por completo comunicarse o para intercambiar información.

7.2. REDES PAN - REDES PAN - TECNOLOGIA BLUETOOTH



Figura 14 Logo Tecnología Bluetooth⁴⁵.

7.2.1. DEFINICIÓN

Las redes PAN son una nueva categoría en redes de cortas distancias, aquí podemos observar que la tecnología bluetooth (802.15) y HomeRF (también es una especificación que permite la interconexión de dispositivos inalámbricos en una área mas pequeña), son tecnologías europeas desarrolladas por la compañía Ericsson y su funcionabilidad está dada básicamente para transferir información entre un dispositivo a otro (PCs, PDAs, teléfonos, etc), permitiendo así el intercambio de video, voz, y datos de una manera inalámbrica, este tipo de tecnologías solamente trabajan en un estándar para redes LAN Y PAN, que permite la interoperatividad entre estas⁴⁶.

⁴⁵ Figura. Tomado de la Página. www.bluetomorrow.com/.../bluetooth%20logo.jpg

⁴⁶ Fuente: Art. "Comienza el boom del Internet inalámbrico". Evelio Martínez. Revista RED.

7.2.2. HISTORIA

Básicamente no se tiene una fecha exacta, acerca de los inicios del bluetooth, es una tecnología de tercera generación nueva para Colombia, dentro de los datos investigados se mantiene que la Compañía SONY ERICSSON, fue la primera en estudiar, investigar y buscar un servicio que permitiera tener bajos costos para las personas, y consumo entre teléfonos móviles y otros accesorios, con el fin de eliminar cables entre aparatos.



Figura 15 Dispositivos Bluetooth⁴⁷.

En 1994 Ericsson inició un estudio para investigar la viabilidad de una interfase vía radio, con el fin de disminuir costos y consumo para la interconexión entre teléfonos móviles y otros accesorios, con la intención de eliminar cables entre dispositivos⁴⁸.

⁴⁷ Figura. Tomado de la Página. <http://www.massivepc.com>

⁴⁸ Fuente: Art. Bluetooth. www.slcolombia.org

El estudio fue un largo proyecto ya que se trataba de investigar este servicio con unos multicomunicadores conectados a una red celular, hasta que se llegó a un enlace de radio de corto alcance, llamado MC link, que permitió, que este tuviera numerosas aplicaciones, ya que tenía como principal virtud un chip de radio relativamente económico.

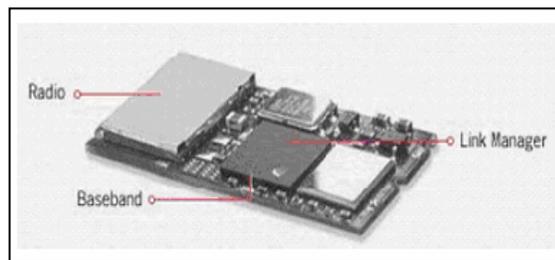


Figura 16 Microchip Bluetooth⁴⁹.

Para mediados de 1997, según avanzaba el proyecto MC link, Ericsson fue despertando el interés de otros fabricantes de equipos portátiles. Pronto se vio claramente que para que el sistema tuviera éxito, un gran número de equipos deberían estar equipados con ésta tecnología. Esto fue lo que originó que a principios de 1998, se creara el grupo SIG (Grupo de Especial Internet Bluetooth), formado por 5 grandes empresas del sector de las telecomunicaciones (Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba e Intel), que permitió ofrecer esta tecnología de forma gratuita para lograr una gran implantación en el mercado.

⁴⁹ Figura. Tomado de la Página. /www.tech.plym.ac.uk

El propósito principal es el establecer un estándar para la interfase aérea junto con su software de control, con el fin de asegurar la interoperabilidad de los equipos entre los diversos fabricantes⁵⁰.

7.2.3. EL FUTURO DE LAS REDES PAN Y DEL BLUETOOTH

Gracias a los avances en tecnologías inalámbricas de corto alcance, así como la versatilidad de dispositivos personales, cada vez más personales e interoperables han hecho que esta reciente categoría de redes conocida como PAN, tenga gran aceptación en el mercado.

Se espera que este avance tecnológico trascienda las fronteras de otros sectores como: automatización industrial, maquinaria, productores de juguetes, electrodomésticos, etc.

De acuerdo a nuestra investigación de redes PAN con Bluetooth, el futuro estará dado por dos grandes acontecimientos que se han dado en años anteriores como lo son el Ultra WideBand Bluetooth y el Ultra Low Power Bluetooth y que revolucionarán el campo de esta tecnología:

7.2.4. Ultra WideBand Bluetooth (UWB):

El 28 de marzo de 2006, el Bluetooth SIG anunció su intención de utilizar Ultra-Wideband/MB-OFDM como capa física para futuras versiones de Bluetooth.

⁵⁰ Fuente: Art. ¿Para Que Sirven las Tecnologías de Información?. Roberto Clemente Navarrete Carrasco. 2002.

La integración de UWB creará una versión de la tecnología Bluetooth con opción a grandes anchos de banda.

Esta nueva versión permitirá alcanzar los requisitos de sincronización y transferencia de grandes cantidades de datos así como de contenidos de alta definición para dispositivos portátiles, proyectores multimedia, televisores y teléfonos VOIP.

Al mismo tiempo, la tecnología Bluetooth continuará satisfaciendo las necesidades de aplicaciones de muy bajo consumo como ratones, teclados o auriculares mono permitiendo a los dispositivos seleccionar la capa física más apropiada para sus requisitos.

7.2.5. Ultra Low Power Bluetooth:

El 12 de junio de 2007, Nokia y el Bluetooth SIG anunciaron que Wibree formará parte de la especificación de Bluetooth como versión de muy bajo consumo. Sus aplicaciones son principalmente dispositivos sensores o mandos a distancia. Puede resultar interesante para equipamiento médico. La propuesta de Nokia es utilizar esta tecnología como enlace de bajo coste hasta un teléfono móvil que actúe de puerta de enlace hacia otras tecnologías como UMTS, WiFi o incluso el mismo Bluetooth.

7.3. WI-FI - WIRELESS FIDELITY



Figura 17 Logo WI-FI.⁵¹

7.3.1. DEFINICIÓN

WI-FI es un protocolo de comunicación inalámbrica de área local, cuyo nombre técnico es el estándar 802.11b. Esta tecnología ofrece interconexión entre un máximo de 10 equipos y acceso inalámbrico a Internet a una velocidad de hasta 11 Mbps. También conocida como Airport, está diseñado para trabajar en diferentes ambientes como en los hogares, pequeñas, medianas y grandes empresas. Posee un radio de acción de hasta 100 metros en espacios abiertos y de unos 45 metros en recintos cerrados con paredes.

7.3.2. CARACTERÍSTICAS:

- Los usuarios, tanto domésticos como corporativos, pueden navegar por Internet, descargar archivos e imprimir documentos desde su portátil o PDA sin necesidad de cables.

⁵¹ Figura. Tomado de la Página. www.pequebodyboard.wordpress.com/

- Para su utilización sólo se necesita de un pequeño módem interno que se conecta a la red telefónica y eléctrica y una tarjeta de red (PCMCIA, PCI ó USB) para cada equipo que forme parte de la red inalámbrica.
- Se puede instalar en espacios públicos como universidades, grandes superficies comerciales, hoteles, aeropuertos y cafeterías, etc.
- Se considera que este estándar es fiable, rápido y seguro,

7.3.3. VENTAJAS

- Son fáciles de adquirir.

7.3.4. DESVENTAJAS

- Son difíciles de configurar.
- Son difíciles de proteger.

7.3.5. HISTORIA

Según la información obtenida, se establece que la tecnología WI-FI fue creada en el año de 1997, por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) de Estados Unidos en respuesta al protocolo Bluetooth desarrollado unos años antes por Ericsson.

Su creación recibió muy pronto el apoyo de la Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA), organización encargada de confirmar la compatibilidad entre los productos de sus asociados y a su vez de colocar su logotipo de certificación, con el objetivo de montar infraestructuras inalámbricas que cumplan con los requerimientos de la misma.

7.3.6. WI-FI EN COLOMBIA

Para el año 2004 la empresa extranjera Avantel, llega a Colombia y suscribe un contrato con la nueva empresa Colombia Telecomunicaciones en reemplazo de los contratos que se tenían antiguamente con las empresas asociadas a la antigua Telecom. Es así como después de su llegada establece la ampliación de cobertura logrando crear nuevos centros wifi en la Guajira, Atlántico, Cundinamarca, Tolima y Valle.

En el año 2005 el Gobierno nacional expide el Decreto 4239, con el cual se establecen nuevas condiciones de interconexión para los operadores trunking con otras empresas del sector. Aún está en proceso la decisión legal que dé paso a la ejecución de dicho decreto. Por otro lado Avantel extiende su cobertura a algunos municipios de los departamentos de Boyacá y Guaviare.

Hacia el año 2007 avantel entra al mercado con su servicio Wi-Fi Outdoor, logrando la interconexión con los operadores móviles como Movistar y Comcel, convirtiéndose en el 2en1 de la telecomunicación móvil en Colombia gracias a su prefijo 350.

Actualmente los costos de este estándar son mas elevados que los de la tecnología Bluetooth, se trata de una tecnología más madura, con una velocidad de transmisión de datos entre siete y once veces superior, y todo ello operando en la misma banda de frecuencia.

7.3.7. EVOLUCIÓN

El principal uso de las redes inalámbricas, se encuentra tanto en el hogar como en las empresas y en sitios públicos, que permiten tener acceso a Internet. El aprovechamiento de estas redes, después del acceso a Internet, permite que sigan popularizándose, evolucionando y llegando a más dispositivos del hogar, como las luces o la nevera además, se espera los precios de esta tecnología sigan bajando y que la tecnología inalámbrica siga incorporarse cada vez más en los aparatos y elementos del hogar.

7.4. WiMAX

7.4.1. Que es WiMAX?

Básicamente y de acuerdo a nuestras investigaciones, WiMAX que significa Worldwide Interoperability for Microwave Access, es la marca que certifica que un producto está conforme con los estándares de acceso inalámbrico, en este caso que cumpla con las normas del estándar IEEE 802.16x⁵².

Estos estándares permitirán conexiones de velocidades similares al ADSL o al cablemódem, sin cables, y hasta una distancia de 50-60 km. Este nuevo estándar será compatible con otros anteriores, como el de Wi-Fi (IEEE 802.11).

La tecnología WiMAX será la base de las Redes Metropolitanas de acceso a Internet, servirá de apoyo para facilitar las conexiones en zonas rurales, y se utilizará en el mundo empresarial para implementar las comunicaciones internas. Además, su popularización supondrá el despegue definitivo de otras tecnologías, como VoIP (llamadas de voz sobre el protocolo IP).

Es una de las redes mas prometedoras y discutidas en esta época, es un área que en estos momentos esta bastante investigada. Esta tecnología es llamada de última milla y tiene un futuro prometedor; en estos momentos se encuentra en una nueva era en el campo de las telecomunicaciones y que fundamentalmente va a

⁵² Fuente: Revista Telesemana. www.telesemana.com

facilitar las operaciones en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar como almacenes y en oficina.

Por otro lado no podemos afirmar de acuerdo a nuestras investigaciones que este tipo de tecnologías reemplace a la actual en este caso a la red de cableado estructurado, debido a que este tipo de redes manejan velocidades de transmisión mayores que las inalámbricas pero hay que seguir de cerca esta tecnología que va a dar de que hablar por lo cual dejaremos abierta esta afirmación.

7.4.2. WIMAX EN COLOMBIA

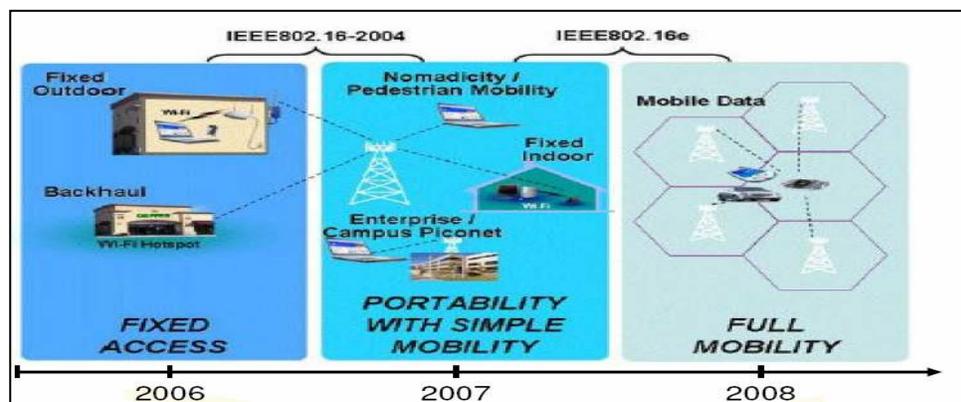


Figura 18Evolución del WiMAX.⁵³

Los inicios del WiMAX en Colombia se dieron hacia el año 2005, con la llegada a la ciudad de Bucaramanga, revolucionando así un nuevo aire en el tema de tecnologías de información, el cual permite conectarse de forma inalámbrica desde cualquier punto de esa ciudad a grandes velocidades.

⁵³ Figura. Tomado de la Página. www.orbitel.com.co

El proyecto se inició por medio de la empresa telefónica llamada Telebucaramanga⁵⁴, que es un operador local y que actualmente tiene el monopolio en la ciudad, a pesar de que es una mediana empresa de la ciudad es una de las más eficientes del país y sobretodo brinda gran calidad en sus plataformas tecnológicas. Así mismo fue una de las primeras empresas que adquirieron de la compañía Ericsson las tecnologías ADSL y ADSL2 en sus inicios y brindaron una mejora para que sus usuarios recibieran la integración de video, audio y datos al mismo tiempo.

Telebucaramanga actualmente ha invertido en total 12.000 Millones de pesos, en sus plataformas tecnológicas que incluye 400 usuarios ADSL, 16 antenas wifi y 2 antenas wimax.

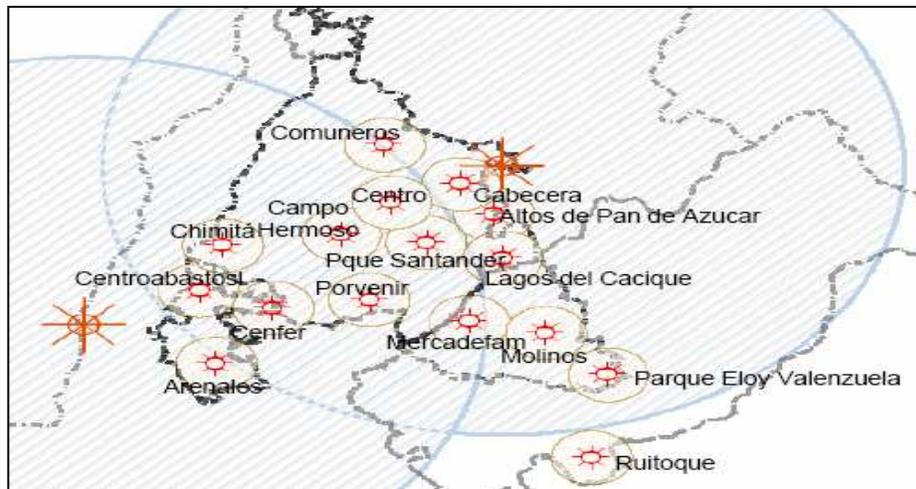


Figura 19 Infraestructura WiMAX en la de Bucaramanga⁵⁵.

⁵⁴ Fuente: Art. "Red Wi-Fi y Pre-WiMAX Telebucaramanga". 2007.

⁵⁵ Figura. Tomado en la página. www.teñebucaramanga.com.co

Como podemos observar en la figura, esta empresa tiene instalado dos potentes antenas WiMAX y en medio de ellas 16 antenas wi-Fi de un kilómetro de alcance cada una, que permite el alcance y la comunicación inalámbrica en la zona.

“Esta herramienta de innovación tecnológica ha sido de gran aporte a la ciudad, convirtiéndola en un lugar propicio para la generación de nuevos proyectos, en aras de mejorar la productividad y competitividad de las empresas en la región y brindar un entorno donde la tecnología se conjuga con el bienestar y el desarrollo de la comunidad”, esto manifestó la ministra de Comunicaciones, Martha Pinto de Dehart, durante el lanzamiento de este servicio en el 2005.

7.4.3. ¿HAY LEGISLACIÓN?

Actualmente Colombia ya cuenta con una legislación en torno al uso de las bandas de radiofrecuencia para redes inalámbricas. Se trata de la resolución 689 del 21 de abril de 2004, emitida por el Ministerio de Comunicaciones, la cual definió las bandas que el Gobierno designó como de libre uso para el transporte de datos inalámbricos.

De las bandas incluidas en la normatividad, dos de ellas (2,4 GHz y 5,8 GHz) se encuentran en el rango de operación de WiMax. Sin embargo la de 3,5 GHz, considerada la de mayor calidad y mejor desempeño para WiMax, no ha sido adjudicada aún debido a las innumerables solicitudes que ha recibido el Ministerio de personas y empresas que quieren la licencia de operación.

7.4.4. ESTADÍSTICAS 2006 Y 2007

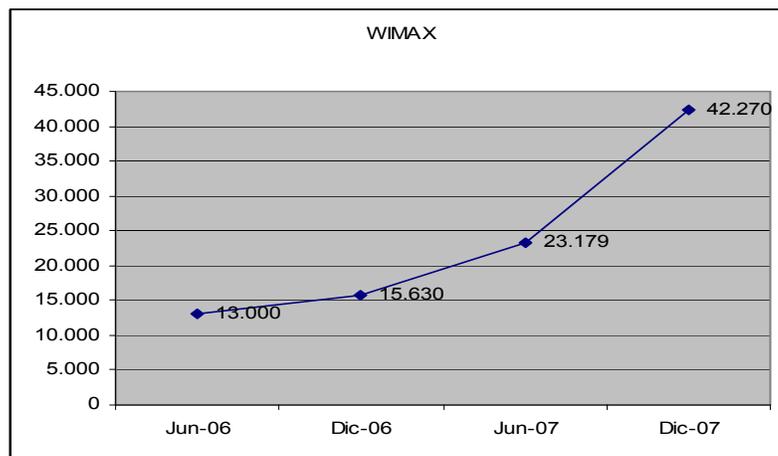


Figura 20 Crecimiento de usuarios de Internet por medio de WiMAX – 2006 - 2007.

WiMAX se viene implementando desde hace aproximadamente dos años con pocos operadores. Esta tecnología inició con pre-WiMax (en el 2006), debido a la falta de estandarización de la misma a nivel internacional. Sin embargo, la penetración en el mercado de este medio de conexión a Internet ha sido bastante fuerte, llegando a más de 15 mil usuarios a finales del 2006.

No. de usuarios mediante Wimax en Colombia				
Tecnología	Jun-06	Dic-06	Jun-07	Dic-07
WIMAX	13.000	15.630	23.179	42.270

Crecimiento	Jun-02	Dic-02	Jun-03	Dic-03
WIMAX		20.23%	48.29%	82.36%

Tabla 15. Crecimiento del Internet mediante WiMAX en Colombia 2006 – 2007⁵⁶.

⁵⁶ Tabla. Tomado de la Página de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

Actualmente en otras ciudades de Colombia se está implementando este servicio, con lo cual se espera que la penetración de WiMax vaya en crecimiento y dinamice más el mercado y la oferta para los usuarios. Se espera que a través de las adjudicaciones de licencias de WiMax en los departamentos, por parte del Ministerio de Comunicaciones, en el 2007 este sistema sea un motor que incentive el uso masivo de Internet en las regiones.

Por otro lado cabe resaltar que a diciembre del 2007 los suscriptores llegaron a 42.270, lo que representa un aumento del 82.36%, logrando así el mayor aumento entre las tecnologías de acceso a Internet de ultima milla en Colombia.

7.4.5. EL FUTURO DEL WiMAX – (Wimax Móvil).



Figura 21 Infraestructura red WiMAX (Funcionamiento)⁵⁷.

Nuestras investigaciones y la información suministrada por la revista Enter, se espera que para mediados del 2008, si todo sale como está planeado, algunas ciudades colombianas empezarán a disfrutar de la versión mejorada del WiMax, la

⁵⁷ Esquema de Redes WiMAX en Colombia. Funcionamiento.

cual permitirá navegar por la Red, revisar correo, descargar videos y canciones, etc. Desde un computador portátil mientras se desplazan por toda la ciudad.

Actualmente no es posible con la tecnología WiMax que un usuario de este servicio puede conectarse a Internet sin cables, y usar su conexión desde cualquier lugar de la ciudad, su oficina, su casa, etc. Sin embargo, cada vez que se mueve a otro sitio debe volver a conectarse, con la nueva versión de WiMax móvil, esto podrá ser posible.

WiMax Móvil será la revolución de la tecnología en Colombia, será posible mantener la conexión todo el tiempo mientras la persona se desplaza en un vehículo, tal como hoy sucede con el acceso a Internet mediante las redes de telefonía celular.

Por otro lado empresas como ETB, Telefónica Telecom y Orbitel para el 2008 tienen autorización para ofrecer el servicio a nivel nacional, mientras que Telmex, Avantel, Comsat y Emcali, entre otras, lo pueden hacer regionalmente. Hasta el momento, el único que opera de forma masiva el servicio es Orbitel, pero otras compañías prometen ampliar la oferta a partir del próximo año.

7.5. Tecnología MESH

Este tipo de redes son conocidas como redes enmalladas, de acuerdo a su infraestructura, por lo que se pueden unir a redes y a dispositivos que están por fuera del rango de cobertura, a lo que se acceden por alguna tarjeta de red. Este ultimo es la parte fundamental de esta tecnología debido a que permiten la comunicación entre si, sin depender del punto de acceso, envían sus paquetes a través de tarjetas de red para que lleguen a su destino final, por medio del protocolo de enrutamiento que permita llevar los datos hasta su final con el mismo numero de saltos, sin tolerancia a fallos por lo que la caída de un solo nodo no implica la caída de la red.

Dentro de las mejoras en este tipo de tecnología, encontramos que se pueden configurar dinámicamente en los enlaces inalámbricos y establecer nuevas topologías en el tiempo, es así como se recuperan antes los fallos que se pueden presentar.

Si observamos la figura , podemos ver la infraestructura de la tecnología MESH con 5 nodos, cada nodo permite la comunicación con los otros nodos.



Figura 22 Topología de una red MESH.⁵⁸

7.5.1. VENTAJAS

- Capacidad de crecer en su infraestructura. Permite crear nuevos nodos, e involucrarlos a la red ya existente.
- Tolerantes a la caída de uno o varios nodos.
- Facilita la configuración, instalación y la escalabilidad.

La tecnología mesh, se constituye así en una solución fundamental para la parte inalámbrica en entornos metropolitanos, por lo que apunta a adoptarse a estructuras tipo campus, donde se combinan la movilidad a velocidades reducidas de los usuarios. Actualmente estas redes se utilizan con tecnología Wi-Fi con el estándar 802.11s, es decir de multipunto a multipuntos así cada nodo es utilizado

⁵⁸ Figura. Tomado del libro "Diseño e implantación de una red Wi-Fi mesh en un campus".pdf

como un router, con el cual se transmite señales de baja potencia para alcanzar a los nodos vecinos para reenviar la señal.

7.5.2. Mesh en Colombia

La penetración de esta tecnología se ha iniciado en el departamento del Quindío, a través del programa Quindío digital y orientado por la multinacional Cisco y permite utilizar la red para prestar el servicio de Internet inalámbrico de forma gratuita en Armenia y sus alrededores, igualmente se invirtió en el e-bus, equipo tipo camión equipado con computadores que permitirá promover el conocimiento y reducir la brecha digital de la ciudad, con el fin de superar los obstáculos de infraestructura y por llegar sectores lejanos⁵⁹. Cabe resaltar que los departamentos del atlántico, Sincelejo y Huila, también están entrando mediante programas como compartel que permiten la conexión por 4 horas en el día en el servicio de Internet.

Por otro lado la empresa Motorola ingresa al mercado con su portafolio de servicios llamado MOTOWi4, que permite dar soluciones inalámbricas como las de punto a punto (canopy) y en el tema móvil (mesh), brindando banda ancha sobre la línea eléctrica y wimax para redes públicas y privadas. Con esta tecnología motorola espera dar solución al tema de banda ancha para el tema del Internet,

⁵⁹ Fuente: Art. "Colombia edifica ciudades digitales". Revista Enter. Diciembre 14 de 2007.

desde el punto de vista de movilidad y comunicaron en cualquier espacio para pequeñas, medianas y grandes empresas⁶⁰.

⁶⁰ Fuente: Art. "Motorola 'conecta' a Colombia". Javier escobar. Elpais.com

XIV. CONCLUSIONES

- Mediante esta monografía hemos aprendido a conocer la historia de las telecomunicaciones en Colombia y su evolución. Colombia siempre ha mostrado sus intenciones por utilizar tecnologías de telecomunicaciones de avanzada y que estén a la vanguardia, es así como siempre está en busca de tecnologías que innoven en su momento. Podemos darnos cuenta de los grandes logros que se adquirieron a pesar de los diferentes intentos fallidos a través de la historia, que han servido para darnos cuenta que Colombia ha tenido una gran evolución en cuanto al avance tecnológico de las telecomunicaciones se refiere.
- Cabe destacar que la penetración de internet en Colombia se dió de manera notoria y las grandes intenciones de incursionar en esta tecnología que ha sido el gran boom tecnológico a nivel mundial. La evolución de la penetración de internet en Colombia ha sido tan importante que se ha dado con diferentes tipos de tecnologías y conexiones que cada día más buscan cumplir con las exigencias y requerimientos del usuario final, además de siempre satisfacer al máximo las necesidades de este.

- En Colombia se puede destacar la incursión de la convergencia de redes y servicios, en donde podemos destacar tecnologías importantes como VoIP, la videoconferencia y la IPTV, siempre en busca de un mejor servicio para el usuario final, que nos permiten minimizar costos y tener un conjunto de tecnologías en una sola.
- En Colombia podemos destacar que la fibra óptica se ha convertido en los últimos años en una de las tecnologías que ha evolucionado de manera rápida y que ha contribuido a que la transmisión de los datos sea rápida, confiable y segura, lo que hace posible que la comunicación sea más eficaz, con el fin de brindar una gran productividad a empresas que son las que más se benefician con este tipo de tecnologías.
- Gracias a las tecnologías de área local podemos tener la posibilidad de interconectar varios equipos entre sí brindando el intercambio de datos, aplicaciones y recursos, lo que permite que a través de las tecnologías como Ethernet y MetroEthernet tener mayores velocidades en la transmisión de datos, lo que hace grande a esta tecnología a nivel mundial.
- De las tecnologías xDSL podemos destacar que son las más utilizadas en Colombia, debido a que utilizan al máximo el cableado telefónico, por lo que permite tener servicios de alta velocidad. A través de esta monografía podemos comprender los diferentes tipos de tecnologías XDSL existentes

en Colombia, con sus ventajas y desventajas y el gran aporte tecnológico que han desarrollado en las telecomunicaciones en Colombia.

- Hemos comprendido que las tecnologías inalámbricas en Colombia han venido desarrollándose de manera notoria, estándares que dejan a un lado los cables y se involucran en el intercambio de datos de forma inalámbrica, que permiten así tener tecnologías como WiMAX que han marcado la pauta en Colombia y que se han convertido en la favorita de los usuarios finales.
- A través de las diferentes tecnologías y adelantos de la misma nos harán mas autónomos para formarnos intelectualmente y ser útiles a una sociedad que requiere de cambios y de personas comprometidas para mejorar nuestras vidas.

XV. RECOMENDACIONES

Esta monografía se encuentra enfocada a conocer cada una de las tecnologías de información y comunicación en Colombia, en temas como historia, definición evolución, estadística, ventajas y desventajas de las mismas. Por lo cual se recomienda a los lectores profundizar en temas como:

- Penetración de Internet en Colombia (Capítulo 2):

Se aconseja profundizar en estadísticas de 1994 - 1999.

- Convergencia de redes y servicios (Capítulo 3):

Recomendamos investigar un poco más sobre la historia de la Tecnología VoIP y estadísticas de la misma en Colombia.

- Redes de Área Local “ETHERNET – METROETHERNET” (Capítulo 5):

Profundizar en la historia de esta tecnología, ya que es muy poca la que se tiene acerca de Colombia.

Esperamos que esta monografía contribuya a despertar el interés por seguir investigando y afianzando los conocimientos.

XVI. GLOSARIO

ANCHO DE BANDA (BANDWIDTH): Medida de capacidad de un canal de comunicaciones. En canales digitales la medida se realiza en bits por segundos. En las líneas telefónicas análogas la diferencia en Hertz entre las frecuencias mayor y menor de un canal de transmisión.

ATM: Estándar de la CCITT para conmutación de celdas donde la información de múltiples tipos de servicios (voz, video, datos) es conjuntada en pequeñas celdas de tamaño fijo. ATM es una tecnología orientada a conexión usada en ambientes LAN y WAN. Una tecnología de conmutación de paquetes que permite el libre alojamiento de capacidad a cada canal.

BITNET: Antigua red internacional de computadores de centros de docentes que ofrecía correo electrónico y transferencia de archivos basado en los protocolos Network Job Entry de IBM.

BLUETOOTH: Tecnología de ondas de radio de corto alcance con el objetivo de simplificar las comunicaciones entre dispositivos informáticos (móviles, teléfonos móviles, otros).

CABLE COAXIAL: Es un medio de transmisión que consiste en un alambre de cobre rígido como núcleo, rodeado por un material aislante.

CONVERGENCIA DE REDES: Es la capacidad de diferentes plataformas de redes de transportar tipos de servicios, y conjugar elementos como lenguaje

común a través de la digitalización, conmutación de paquetes, protocolo TCP/IP e Internet.

ESTANDAR 802.11: Estándar que especifica una interfaz aérea entre un cliente inalámbrico y una estación base o entre dos clientes inalámbricos.

ESTANDAR 802.16: Estándar conocido como wimax y su propósito es alcanzar velocidades de comunicación hasta los 75 Mbit/s, operando en un rango de frecuencias más bajo (2 a 11 GHz).

ETHERNET: Protocolo de red definido por la IEEE. Define como los datos son transmitidos y recibidos en la red.

FIBRA ÓPTICA: Medio de transmisión compuesto de hilos de vidrio, largos y delgados del diámetro de un cabello humano, que llevan rayos de luz sobre largas distancias. Los hilos están agrupados en cables ópticos. Medio NO eléctrico que es inmune a la interferencia eléctrica o de otros cables en el mismo conducto.

FRAME RELAY: Es un estándar del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) y del Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI) que define un proceso para el envío de datos a través de una red de datos públicos (PDN). Es un protocolo de capa de enlace de datos conmutado, que maneja múltiples circuitos virtuales mediante el encapsulamiento de Control de enlace de datos de alto nivel (HDLC) entre dispositivos conectados. Frame Relay utiliza circuitos virtuales para realizar conexiones a través de un servicio orientado a conexión.

FTP (File Transfer Protocol): protocolo para intercambiar archivos en Internet. Utiliza los protocolos de Internet TCP/IP para permitir la transferencia de datos.

HDSL (High data rate Digital Subscriber Line): Es una tecnología de acceso sobre alambres de cobre para lograr velocidades de transmisión de datos simétrica, conformado para estándares o E1 (2.048 Mb/s, (Nx64k)), usando los esquemas de la modulación 2B1Q (2 Bit, 1 Quaternary) o CAP.

HOME RF: Es una organización que ha desarrollado sus propios estándares para entrar de lleno al mundo de las redes inalámbricas, esta tecnología compite directamente con los productos de la IEEE 802.11b y Bluetooth en la banda de 2.4 GHz. La velocidad máxima de HomeRF es 10 Mbps, ideal para las aplicaciones caseras, aunque se manejan otras velocidades de 5, 1.6 y 0.8 Mbps.

INTERNET: Método de interconexión descentralizada de redes de computadoras implementado en un conjunto de protocolos denominado TCP/IP y garantiza que redes físicas heterogéneas funcionen como una red lógica única.

INTERNIC: Organización que administra y gestiona los nombre de dominios de Internet desde EE.UU. Por lo general cada país tiene su NIC para administrar dominios propios

IPTV(Internet Protocol Televisión): Es la programación de TV a través de la red IP (Internet Protocol), y hace la interacción entre TV, video e Internet.

IRDA: Es una tecnología sin hilos que facilita la comunicación de los dispositivos que necesitan solamente transmitir o recibir cantidades de información pequeñas.

KBPS: son las siglas de Kilobites por segundo. La velocidad de un módem se mide por el número de bits que puede transferir en un segundo. Los módems clasificados en kilobits por segundo ahora son el estándar.

LAN: Red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

LOCAL TALK: Es un protocolo desarrollado por Apple Computer, Inc. Para ordenadores Macintosh. Es un ordenador que anuncia su transmisión antes de realizarla.

MESH: Son redes inalámbricas con una topología peer-to-peer de múltiples saltos en las cuales los nodos participantes se comunican a través de conexiones redundantes, cooperando los unos con los otros para enviar y recibir paquetes.

METRO ETHERNET: Es una nueva arquitectura tecnológica que se basa en sistemas multiservicios, es decir que soportan una amplia gama de servicios, aplicaciones y mecanismos donde se incluye tiempo real, streaming, flujo de datos continuo como por ejemplo audio y video.

MPEG-4: Es un estándar que se utiliza para comprimir señales digitales de vídeo y datos de audio.

PDA: Dispositivo de pequeño tamaño que combina un ordenador, teléfono/fax, Internet y conexiones de red. A los PDAs también se les llama palmtops, hand held computers (ordenadores de mano) y pocket computers (ordenadores de bolsillo). Un PDA típico puede funcionar como teléfono móvil, fax, explorador de Internet, organizador personal, GPS, etc.

RDSI (Red Digital de Servicios Integrados): Sistema de conexiones telefónicas digitales que se ha diseñado para el envío de voz, vídeo y datos simultáneamente durante digital ordinario o líneas de teléfono, con una velocidad mucho más rápida y de mayor calidad que un sistema analógico puede proporcionar.

RED DE COMUNICACIONES: Conjunto de dispositivos que se pueden comunicar entre sí. Servicio de tarifa fija/única (flat rate service):- Servicio telefónico facturado mensualmente, independientemente de la cantidad o frecuencia de uso; generalmente aplicado a líneas privadas. Contrasta con servicio medido.

REDES HFC (Híbrido de Fibra y Coaxial): Son redes de acceso cableadas terrestres, basados en sistemas híbridos que combinan la fibra óptica y el cable coaxial para la transmisión de señales.

REDES PAN: Son una nueva categoría en redes que cubre distancias cortas y cerradas. Algunas de estas tecnologías son Bluetooth, 802.15 y HomeRF.

REDES WAN: Red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo

REDES X.25: Es un estándar que se utiliza para proveer una interfaz entre las redes públicas de conmutación de paquetes y sus clientes, además está orientado a conexión y trabaja con circuitos virtuales tanto conmutados como permanentes.

RTPC: Infraestructura para ofrecer servicios de larga distancia por medio de una red conmutada.

SDH: Jerarquía digital sincrónica, tecnología para transmisión de datos síncronos por medios ópticos; es la equivalente internacional de SONET.

SONET: Es un estándar para el transporte de telecomunicaciones ópticas, que manejan los estándares de telecomunicaciones y es básicamente una

implementación de multiplexado al medio tan "ancho" como es la fibra óptica, y forma un estándar norteamericano.

SOFTWARE: Conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

TCP/IP: son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un sistema de protocolos que hacen posibles servicios Telnet, FTP, E-mail, y otros entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

TELÉGRAFO: Dispositivo de telecomunicación destinado a la transmisión de señales a distancia

TOKEN RING: Es una implementación del standard IEEE 802.5, en el cual se distingue más por su método de transmitir la información que por la forma en que se conectan las computadoras.

VDSL (Very high speed DSL): Soporta la transmisión de datos a tasa de 13-52 Mbit/s downstream y 1.5-2.3 Mbit/s upstream para los servicios asimétricos, y 6.5-25.9 Mbit/s para los servicios simétricos, sobre loops cortos de dos alambres (típicamente alrededor de 305m). Los esquemas candidatos de modulación propuestos para VDSL incluyen M-ary CAP, M-ary quadrature amplitude modulation (QAM), y DMT.

VOIP: se refiere a la tecnología que permite el enrutamiento de conversaciones de voz sobre Internet o una red de ordenadores

WEB: World Wide Web, o simplemente Web, es el universo de información accesible a través de Internet, una fuente inagotable del conocimiento humano.

WI-FI: Es una alianza entre fabricantes de equipos que busca promover la tecnología basada en el estándar 802.11, para efectos de garantizar la interoperabilidad, mediante la definición de procedimientos de compatibilidad y cumplimiento de especificaciones técnicas.

WIMAX: estándar de transmisión inalámbrica de datos (802.16 MAN) que proporciona accesos concurrentes en áreas de hasta 48 km de radio y a velocidades de hasta 70 Mbps.

XDSL: Es una tecnología de transmisión analógica muy avanzada, que permite transportar información digital a altas velocidades a través de pares telefónicos comunes, mediante sistemas de modulación-demodulación complejos.

XVII. BIBLIOGRAFIA

LIBROS:

- Hacer real lo virtual – Tecnologías e Historia del Internet en Colombia - Camilo Andrés Tamayo – 2008.
- Comunicación y redes de Computadores - Sexta Edición – William Stallings.
- Redes e Internet de alta velocidad - Rendimiento y calidad de servicios – 2ª Edición - William Stallings.
- Transmisión de datos y redes de comunicación - 2ª Edición – Behrouz A. Forouzan.

INTERNET:

- **Información sobre la Historia de las Telecomunicaciones.**
Cuadernos de curaduría. Museo Nacional de Colombia. Cuarta Edición.
- **Información sobre las Tecnologías de Información.**
<http://www.gestopolis.com>.
- **Biblioteca Luís Ángel Arango.**
<http://lablaa.org/bibliotecavirtual.html>.
- **Información sobre el Internet.**
<http://www.mincomunicaciones.gov.co/mincom/>.
- **Información sobre la conexión de la uniandes. Internet.**
<http://www.interred.wordpress.com/2002/05/12>.
- **Información sobre el futuro del Internet.**
<http://www.interred.wordpress.com/2006/>.

- **Información sobre el futuro del Internet.**

<http://jlarienza.blogspot.com/2006/06>.

- **Información estadística del Internet 2007.**

<http://www.emplenet.org.co/>.

<Http://www.rgs.gov.co/noticias.shtml?x=8820>.

- **Información sobre Wimax.**

<http://www.tele-semana.com>.

- **Información sobre Legislación.**

<http://lopaisa.blogspot.com/>.

- **Información sobre Wimax.**

<http://www.presidencia.gov.co/>.

- **Información sobre Wimax en Bucaramanga.**

<http://www.amigus.org/>.

- **Información sobre conexión wimax.**

<http://www.fayerwayer.com/>.

- **Información sobre xDSL.**

<http://www.imagine.com.co/noticias/>.

<http://www.topcomm.biz/http://www2.cintel.org.co/noticia.php3?nt=5172>

- **Información sobre fibra óptica.**

<http://www.elcolombiano.com.co/>

- **Información sobre Estadística.**

<http://www.ccit.org.co/www/htm/estadisticas.asp/>