

El Reto de la IPTV, experiencia del Piloto en Cuba y perspectivas

Ing. Luís Enrique Conde del Oso

ETECSA, Cuba, luis.conde@etecsa.cu. Edificio Santa Clara oficina 217. Centro de Negocios Miramar. Ciudad Habana. Teléfono 2666825, Celular 52884472CP 11300.

RESUMEN / ABSTRACT

Se aborda el impacto que podría tener la introducción en Cuba de los Servicios de IPTV empleando diferentes Tecnologías de Acceso de Banda Ancha que actualmente dispone ETECSA, la estructura organizacional requerida y los principales actores que aparecen en este tipo de negocio así como la estructura tecnológica a desplegar para la oferta de Broadcast TV y Video Bajo Demanda (VoD).

También se muestra una pequeña Plataforma de Servicios de IPTV construida con el objetivo de probar las Redes de Acceso de ETECSA permitiéndonos definir con mayor claridad que tipo de Plataforma de IPTV sería la más adecuada a introducir en función de las potencialidades de nuestras Redes de Acceso, facilitándonos adicionalmente la creación de servicios internos en ETECSA de Videoconferencia y Videovigilancia con un mínimo costo de las inversiones.

Finalmente se hace referencia a los despliegues en el mundo de este novedoso y prometedor servicio y como podría aportar beneficios a la Sociedad Cubana a partir de un alcance masivo del mismo y con un enfoque a importantes esferas sociales en Cuba.

Palabras claves: IPTV, Broadcast TV, VoD.

We discuss the impact that would be able to have the introduction in Cuba of IPTV Services employing different Wide Band Access Technologies which actually are available by ETECSA, the required organizational and the mains actors which appear on this kind of busyness and also the technological structure to be deploy for the TV Broadcast and Video under demand Offer.

Also it is shown a small Platform of IPTV Services built up with the target of testing the ETECSA's Access Networks permitting us to define with a bigger clarity what type of IPTV Platform would be the most suitable for introducing in function of the potentialities of our Access Network, Making it easy to us additionally the creation of the internal services in ETECSA of Videoconference and Videovigilance with a minimum cost in the investments.

Finally, it is referred the displays in the world of this innovative and promising service and how it would be able to bring benefits to the Cuban Society from the point of a massive range and focused to the important social sphere in Cuba.

Key words: IPTV, Broadcast TV, VoD.

The IPTV challenge, Pilot experience in Cuba and future tendency.

INTRODUCCION

El término IPTV por muchos es solo asociado a los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión y de video bajo demanda, sobre redes de banda ancha que incluso permiten la necesaria interactividad, sin embargo es mucho más que esto ya que además de prometer la transformación de los sistemas de televisión y radio actuales podría convertirse en el elemento clave de la informatización de la sociedad con

un amplio alcance a la mayoría de los sectores de la sociedad cubana.

El despliegue de esta tecnología facilitaría poder disponer de una variedad de servicios entre los que podríamos mencionar:

- Video en Demanda (VoD).
- Transmisiones de TV en vivo sobre video- streaming.
- Canales de Radio sobre IP.
- Acceso a la Intranet Nacional o Internet.

- Videoconferencias.
- Servicios de correo electrónico.

Todos estos servicios pudieran ser disfrutados por el usuario usando la PC como Terminal, sin embargo ello podría limitar el alcance a los diferentes sectores de la sociedad cubana que no disponen de una PC y que además tiene un significativo costo económico, por lo que se hace necesario buscar el acceso a estos servicios mediante otro elemento que entre otras cosas esté presente en la mayoría de los sitios incluyendo los hogares, pensamos entonces en el TV, al cual solo sería necesario adicionarle un elemento externo conocido como Set To Box y un canal de retorno que facilite la necesaria interactividad que requieren la mayoría de estos servicios.

REDES PARA EL DESPLIEGUE DE ESTOS SERVICIOS.

Existen 2 tipos de Redes muy bien definidas capaces de brindar estos servicios, diferenciadas fundamentalmente en función de si el canal de retorno para la necesaria interactividad está soportado sobre la misma red de bajada de los contenidos o sobre otro tipo de red de banda ancha. Figura 1.

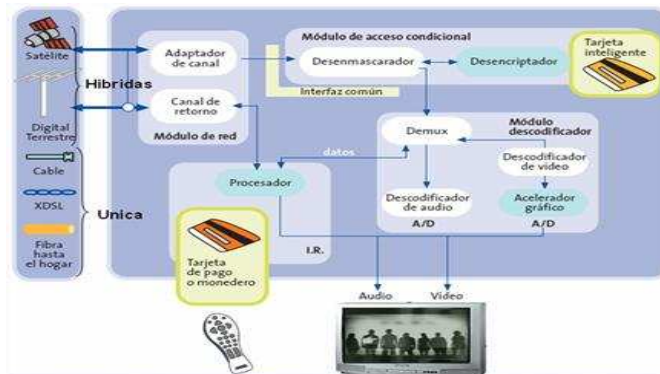


Figura 1. Ejemplos de redes únicas y redes híbridas con el empleo de decodificador con tarjetas de créditos para servicios de VoD.

- Red Única, en este tipo de Red tanto el canal de bajada de los contenidos como el canal de retorno interactivo se soportan sobre la misma Red, un ejemplo de esta son las redes de acceso de banda ancha sobre ADSL, FTTH y cables coaxiales utilizados por las empresas cableras de servicio de TV (CATV).
- Red Híbrida, a diferencia de la Red Única, la Red Híbrida se soporta en una red para la bajada de los contenidos y en otra red para el retorno interactivo, un ejemplo de ello son los servicios de TV satelitales y los servicios de TV Digital Terrestre, las que permiten la interactividad si se utiliza otra Red como la de los Operadores de Telecomunicaciones y con tecnología ADSL.

La variante de Red Única para iniciar a ofertar el servicio IPTV es muy atractiva para los Operadores de Telecomunicaciones ya que les permite utilizar su

infraestructura de red de cobre, ya instalada, y que con solo utilizar sobre ella la tecnología ADSL la convierten de un sistema de acceso de Banda Estrecha en un sistema de Banda Ancha que les permite ofertar variados servicios entre ellos el VoD y el Acceso a Internet, sin afectar el tradicional servicio telefónico que posee ya el cliente.

Sin embargo este servicio por ADSL tiene sus limitaciones con la distancia y también sus exigencias al par de cobre sobre el cual se soporta, entre estas podemos mencionar:

- Resistencia de aislamiento de toda la conexión (≥ 10 Mohm).
- Resistencia en corriente continua de toda la conexión (≤ 1000 ohm).
- Presencia de pares en paralelo sobre la co-nexión (máx = 2).
- Atenuación de la conexión a 300 kHz down-stream y upstream en base al tipo de funcionamiento por la dirección upstream.
- Presencia de sistemas interferentes en el cable que llegan al MDF (Main Distribution Frame) y a la caja Terminal.

Por otro lado algo que no debe pasarse por alto cuando se ofertan estos servicios sobre ADSL y sobre todo cuando se oferta un servicio Triple Play (Telefonía, VoD y Acceso a Internet) es la utilización de la Calidad de Servicio (QoS) y un adecuado Ancho de Banda.

En la Figura 2 se muestra un servicio ADSL ofertado con un DSLAM IP en el cual está implementada la QoS con el empleo de las VLAN soportadas sobre el protocolo 802.1q, mientras que en la Figura 3 se muestra las diferentes topologías de la Red de Acceso con el objetivo de lograr brindar al cliente diferentes valores de Ancho de Banda.

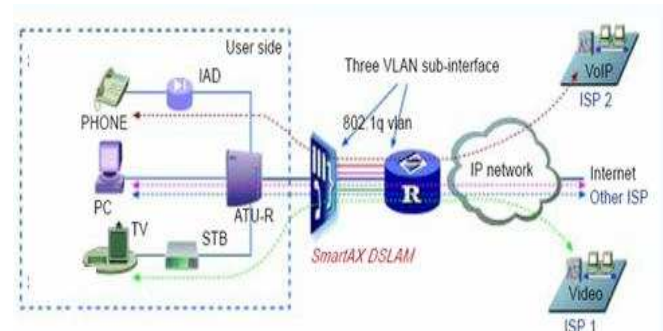


Figura 2. DSLAM IP con QoS implementada mediante el protocolo 802.1q.

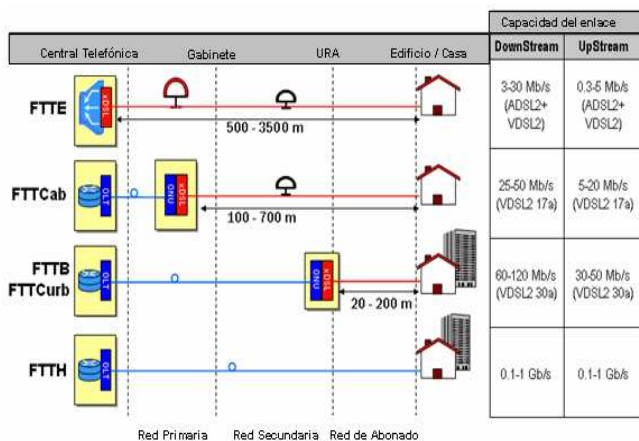


Figura 3. Topologías de la Red de Acceso, según el Ancho de Banda a ofertar al cliente.

Sin embargo la utilización combinada de otras tecnologías de Acceso pudieran permitir salvar las limitaciones del ADSL, como lo sería el empleo de WIMAX en zonas aisladas e incluso de forma combinada el ADSL con el PLC pudiera ser una solución muy óptima para ofertar este servicio en edificios multifamiliares e instalaciones hoteleras, esta última es una solución muy utilizada en el proyecto Imagenio de Telefónica Española, utilizando el cableado eléctrico interno del edificio. Un ejemplo de estas combinaciones se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Empleo del ADSL con el PLC en soluciones de edificios multifamiliares.

Un aspecto también no menos importante y que presentar un compromiso entre la velocidad del enlace de Red, la calidad del contenido, su interactividad es el formato de video utilizado, en la Figura 5 muestra una comparación gráfica de los diferentes formatos de video y las nuevas oportunidades que brinda el H.264 a los Operadores de Telecomunicaciones con menores exigencias en Ancho de Banda y mayores alcances en distancia, lo cual permite cubrir mas del 98 por ciento de los abonados cubiertos desde una Central telefónica Digital.

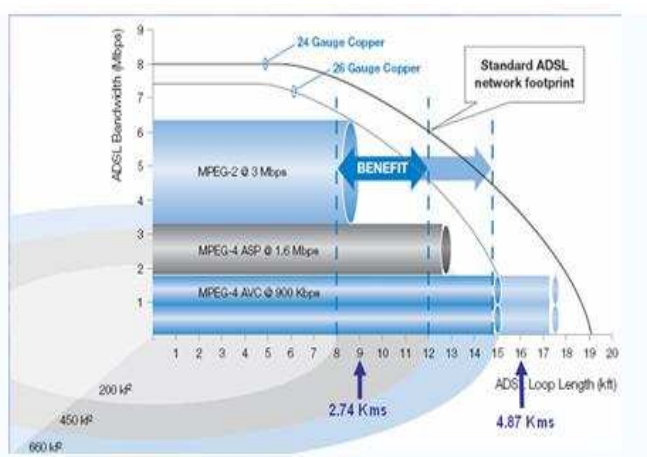


Figura 5. Nuevas posibilidades brindadas con el uso del formato MPEG4 AVC a los Operadores de Telecomunicaciones.

Es importante decir que aunque inicialmente uno de los formatos más utilizados en los servicios de VoD fue el MPG2, el cual tiene una elevada calidad y logra un gran ahorro de Ancho de Banda, solo hasta que se comenzó el empleo del MPEG4 parte 10, Figura 5, los Operadores de Telecomunicaciones que no podían servir a clientes que estuvieran a una distancia superior a los 2.74 Km ya ahora si cubren toda su área de alrededor de los 5 Km con una gran eficiencia en el empleo del Ancho de Banda, independientemente de que en un streaming de video existe mucha redundancia, tanto espacial como temporal, la cual no es necesaria transmitir por lo que si solo transmitimos la referencia se logran importantes ahorros de ancho de banda.

ACTORES NECESARIOS EN EL DESPLIEGUE DE LOS SERVICIOS DE IPTV Y VOD.

Antes de desplegar de forma comercial estos servicios, se hace necesario implementar una estructura operativa que contemple los actores que se muestran en la Figura 6.



Figura 6: Principales actores en el negocio de IPTV.

A continuación resaltaremos las más importantes funciones de algunos de estos.

- Los Creadores de Contenido. En esta categoría se agrupan

a todos aquellos que poseen una parte o todos los derechos de los contenidos que se comercializarán: productoras discográficas, editoriales, etc. Ellos son la parte más importante de este tipo de negocio.

- Los Contenidos. Cubren todo el espectro actual de contenidos en formato digital, tales como música, cine, libros electrónicos, cursos educativos, y aplicaciones, en definitiva todo lo que el cliente necesita y solicita.
- El Broker de Contenidos. Esta figura es relativamente novedosa y su tarea es la de negociar la comercialización de los contenidos con los creadores y de proveer una plataforma tecnológica desde la cual se suministran los contenidos a los proveedores de servicio asegurando la protección de los mismos, definiendo el modelo de negocio de su comercialización.
- El Proveedor de Red. Es el que proporciona la Red de Acceso al cliente, aunque en un modelo de Red Híbrida hay que diferenciar entre el proveedor de Red de Difusión y el proveedor de Red de retorno para la interactividad y los servicios personalizados de este operador de TV.
- El Proveedor de Acceso Personalizado. Es el operador del canal empleado para el retorno y para la distribución de contenidos personalizados como el VoD, generalmente este actor es el Operador de Telecomunicaciones que utiliza entre otras formas de Acceso su infraestructura telefónica adicionando la tecnología ADSL, aquí también se pueden agrupar los operadores de Cable TV utilizando su infraestructura.

Un importante aspecto a considerar es la seguridad en las Redes que ofrecen el servicio y los niveles de seguridad requeridos, los cuales se agrupan en:

- Seguridad Perimetral.
- Seguridad en los servicios.
- Seguridad de la Gestión.

En la Figura 7 se observan los diferentes niveles de seguridad que deben ser considerados en una Plataforma de Servicios de IPTV y VoD.

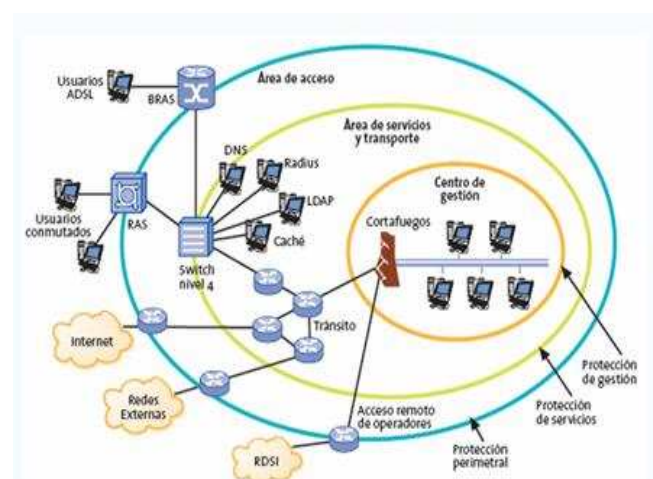


Figura 7. Protecciones a considerar en una plataforma de IPTV y VoD.

Estas protecciones evitarían la entrada de un usuario no Activo en la Red, la limitación a un usuario activo con crédito limitado y por último el Hackeo de la red para cambiar el perfil de usuario o asignación de un crédito indebido.

Todas estas limitaciones están referidas con un determinado nivel de acceso a la red, como lo muestra la Figura 8.

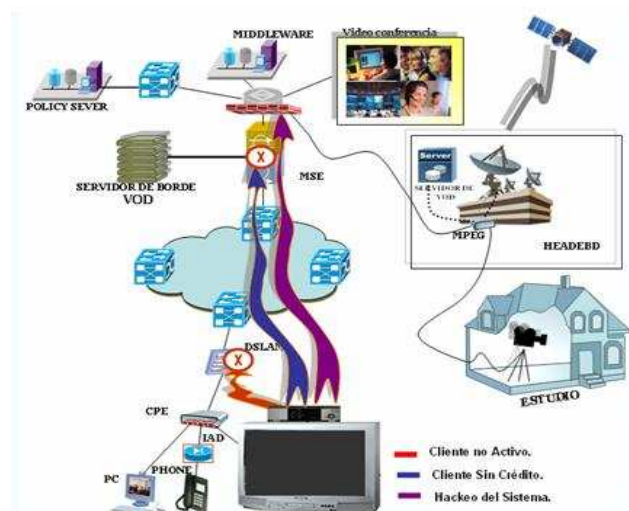


Figura 8. Nivel de acceso en la red según la seguridad implementada.

PILOTO DE IPTV REALIZADO EN ETECSA PARA PROBAR LAS POTENCIALIDADES DE SUS REDES DE ACCESO.

El Piloto de IPTV, tenía como objetivo fundamental el de iniciar pruebas de un servicio de video streaming sobre las redes de acceso de ETECSA con las flexibilidades de selección de codec de video y audio, bit rate, envío de Guía

Electrónica de Programación, y el envío de streaming en las modalidades unicast y multicast así como el correcto empleo del direccionamiento IP multicast.

Para la construcción de esta herramienta de prueba se dispuso de un servidor HP Proilant con una adecuada configuración sobre Windows 2003 Server y se utilizó el software libre VideoLAN con licencia Pública GNU, obtenido de Internet, además se programaron y adicionaron interfaces gráficas que facilitaron el intercambio de comandos con la aplicación VideoLAN y que permitió brindar 3 servicios diferenciados:

- Broadcast TV.
- Video en Demanda (VoD).
- Life TV (Transmisiones en Vivo).

La aplicación VideoLAN es instalada en el Servidor como Server y en el lado de usuario como Cliente, lo cual facilita toda una serie de interactividades muy interesantes como el Timeshift, que permite la pausa del streaming visualizado por el cliente, el retroceso y el adelanto del streaming de video.

En el servicio de Broadcast TV se van levantando canales en el lado servidor y estos son anunciados en el lado cliente mediante una guía electrónica de programación, tal y como se muestra en la Figura 9, en donde además se muestran las interfaces creadas.



Figura 9. Muestra de las interfaces de usuarios y varias pantallas simultáneas de Broadcast TV, Life TV y la Guía Electrónica de Programación (EPG).

En el Servicio de VoD se preparó una WEB sobre ASP que permiten la autenticación del usuario, definición de su perfil y garantía de acceso a de-terminadas Temáticas de Multimedia, posteriormente a su selección y envío de streaming a su dirección IP, levantando automáticamente la aplicación VideoLAN en el lado cliente como browser, así como el registro en una base de datos de todo lo seleccionado por cada usuario con todos los detalles necesarios para efectuar una facturación del servicio.

Para añadir nuevas temáticas y contenidos se diseñó un Gestor de contenidos que facilita la automatización requerida.

El escenario de la Prueba Piloto se muestra en la Figura 10 en

la cual se observa la ubicación del Video Server sobre una Red IP MPLS y la distribución desde un DSLAM IP hasta el usuario final con el empleo de el ADSL sobre el par de cobre del cliente y la utilización de un ADSL + para de manera remota crear las programaciones y subir el contenido al Video Server. También se muestra la sonda FreeProbe utilizada para validar la calidad de la señal de video en distintos puntos de la Red.

Entre los principales indicadores de síntesis que se evaluaron con la Sonda FreeProbe se encontraban, el error de disponibilidad del servicio, el error de degradación del servicio y el error de deterioro del servicio, los cuales contemplan a su vez una gran variedad de indicadores de errores, una muestra de ellos son los siguientes:

- Pérdida de sincronización del Transport Stream.
- Tabla de asociación de Programas.
- Tabla de Mapeo de Programa.
- Códigos de redundancia cíclica.
- Tabla de Información de la Red.
- Tabla de descripción del Servicio.
- Errores de secuencia ó pérdida de paquetes.
- Errores de paquetes en el Transport Stream.

Mediante la utilización de la Sonda FreeProbe se validó la calidad de la señal de video de 2 canales de IPTV, provenientes de un Servidor de Video instalado en un Nodo de Transmisión de Datos sobre un Backbone IP/MPLS que llegaba hasta la unidad remota de abonado del Centro de Negocios Miramar, ubicado a una distancia de 2.5 Kms del servidor de Video, llegando a nuestras instalaciones sobre un par de cobre que recorría una distancia de 300 metros y sobre el cual se dispuso de un ADSL 2+.

Este Piloto constó con una maqueta de prueba que permitía validar los siguientes aspectos:

- Ahorro de Ancho de Banda en la transmisión IP de varios canales de Televisión.
- Validación del Protocolo IGMP con el empleo de un Set Top Box Amino110.
- Empleo del Multicast y su adecuado direccionamiento IP con las interfaces gráficas programadas.
- Medición de retardos en variadas funciones como el Zapping, Guía Electrónica de Programación, etc.
- Empleo de diferentes Codec tanto para el audio como el video en la transcodificación de la señal, así como la variación del bit rate con vistas a determinar los valores óptimos para una calidad de la experiencia del lado usuario aceptable.

Observe como en este Piloto se hizo la interconexión con un sistema de Televisión Digital Terrestre mediante fibra óptica y el empleo de un STB para inyectar la señal en el mismo, el objetivo de esta prueba era validar el ancho de banda mínimo en el transporte IP de una señal de video digital.

Como perspectiva de prueba se planea la in-corporación de los servicios de Broadcast TV y VoD sobre las redes móviles de

ETECSA sobre una plataforma 3G UMTS, capaz de brindar variados servicios entre los cuales podemos mencionar Servicios de Banda Ancha, Videollamadas, Servicio de Mobile TV y Roaming(Voz y Datos).

En la Figura 11 se muestra la WEB preparada para el Servicio de Video en Demanda (VoD) y algunas de las tablas de la Base de Datos

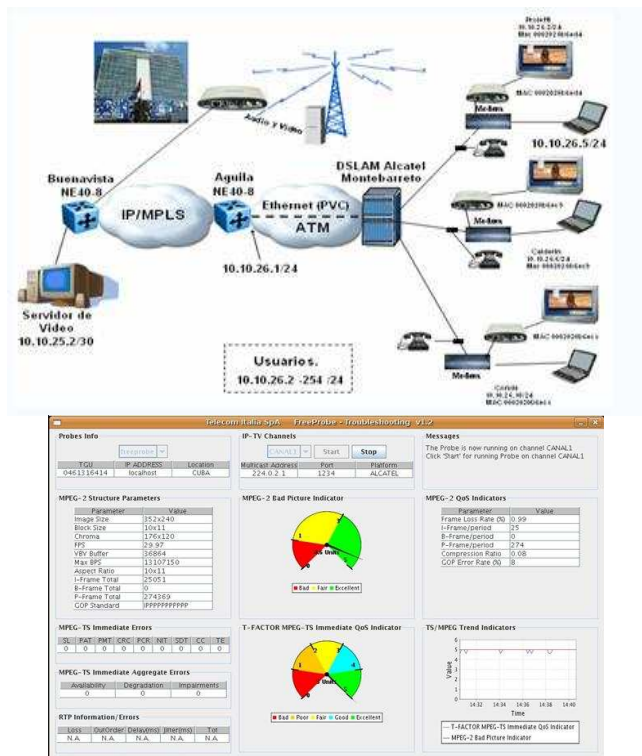


Figura 10. Escenario de Prueba del Piloto de IPTV de ETECSA y la Sonda FreeProbe para validar la calidad del servicio de IPTV.



Figura 11: Algunas pantallas del servicio de VoD. Diseñado sobre UDP para minimizar el Ancho de Banda.

CONCLUSIONES.

Debemos resaltar que pueden ser utilizadas diferentes tecnologías de Acceso para poder brindar los servicios de IPTV y VoD y que una solución muy utilizada por los

principales operadores de Telecomunicaciones para ofertar este servicio es su infraestructura de cobre con el empleo de la tecnología ADSL, sin embargo complementarlas con otras soluciones de Acceso como WIMAX y Power Line Communications (PLC) e incluso la utilización de pequeños Transmisores de Televisión Digital Terrestre combinados con el sistema de IPTV, es una sabia solución que facilitaría brindar estos servicios a usuarios aislados garantizando un importante ahorro en las inversiones requeridas.

El formato de video más utilizado para la oferta del servicio de IPTV y VoD, uno de los más utiliza-dos fue el MPEG2, aunque el empleo del MPEG4 parte 10 ha abierto nuevas posibilidades competitivas a los Operadores de Telecomunicaciones.

Los formatos de video más utilizados para digitalizar y comprimir los contenidos en IPTV son:

- H.261: Se utilizó para videoconferencia y video telefonía y sirve como base para otros.
- MPEG1: Logra calidad similar a VHS y además es compatible con todos los ordenadores y casi todos los DVD.
- MPEG2: Es el usado en los DVD y permite ima-gen a pantalla completa con buena calidad.
- H.263: Permite bajas tasas con una calidad aceptable. Usado en especial para videoconferencia y videotelefonía.
- MPEG4 parte 2: Calidad mejorada respecto a MPEG-2
- MPEG4 parte 10: Es el más usado actualmente por una gran variedad de aplicaciones.
- WMV: Se utiliza tanto para video de poca calidad a través de Internet con conexiones lentas, como para video de alta definición. Puede considerarse una mejora del MPEG-4.

A Nivel Mundial podemos mostrar el siguiente despliegue del Servicio de IPTV:

- Año 2000, Kingston Interactive TV en el Reino Unido ofrece 70 canales de TV, radio y VoD y acceso a Internet desde la PC ó el TV usando el ADSL.
- Fastweb en Italia al principio sobre fibra óptica, FTTH, pero actualmente también sobre ADSL, con un total de 100,000 clientes con un total de 120 canales de TV y servicio de VoD con acuer-dos con las grandes productoras como Univer-sal Studios, Dream Works, 20th Century Fox, entre otros.
- Yahoo Broadband y Korea Telecom ofrecen sobre ADSL los servicios de VoD, ToIP e IPTV con ADSL de 8 a 12 Mbps en bajada y de 900 kbps a 1 Mbps en subida y el servicio de TV bajo suscripción es proporcionado por BBCable TV y sus contenidos son renovados mensualmente.
- France Telecom junto con TPS lanzaron al final del 2003 sus servicios de video sobre ADSL, iniciándose en Lyon, ampliándose en el 2004 a París y otras ciudades, con costos de 16 y 21 Euros al mes según la cantidad de canales, con ofertas similares a las ofrecidas sobre TV

terrestre de Canal+, sobre ADSL denominándola como Canal+ Numerique también conocido como MaLigne TV.

- Deutch Telecom ofrece sobre ADSL la T-Online Vision lanzada en Marzo del 2004 con servicios de VoD, correo electrónico y variados servicios Interactivos, además de poder recibirse sobre el mismo equipo los canales de TV digital terrestre.
- Corea cuenta con > 70% de penetración de Banda ancha Megapass, Contents, Co., CBS
- Japón NTT, Softbak Corp's Yahoo BB 8, 12 y 26 Mbps
- Hong Kong PCCW Hong Kong
- Mónaco, Monaco Telecom
- Noruega, Norwegian Telnor
- Bélgica, Belgacom

A medida que transcurra el tiempo, los Operadores de Telecomunicaciones irán perfeccionando y mejorando los contenidos que ofrecen de televisión sobre IP. Podrán ofrecer un mayor número de canales, puesto que el límite solo lo pone la capacidad de los servidores. Se estima que en 2009 la televisión sobre IP represente un 10% del total de televisión de pago en toda Europa.

REFERENCIAS.

1. División de Servicios de Documentación de Telefónica I+D. Lerdo Print S.A. "Imagenio, una nueva forma de Ocio a la Carta". Septiembre 2004.
2. Nota de Prensa de Telefónica Corinex PLC. Disponible en <http://www.corinex.com>. Consultado en Noviembre 2005.
3. **J. LEONARDO RAMOS MATEO**. Presentación Foro Mundial de la TV Digital. Guatemala. Septiembre 2006.
4. IPTV explained. Disponible en: <http://www.broadbandservicesforum.org> Consultado en Octubre 2006.
- 5- **BEN WAGNER**. "Driving IPTV Growth the Challenges and Perspectives". Document of Texas Instruments. Pag 4-7. <http://www.shenick.com>. Consultado en Febrero 2006.
- 6- Triple Play IPTV. Disponible en <http://www.shenick.com> . (Noviembre 2006).
- 7- **CONDE DEL OSO LUÍS E.** (Abril 2006). "Informe Técnico de Instalación de una Red LAN PLC en el Aparthotel Montehabana con Plataforma Triple Play". ETECSA.
- 8- SmartAX MA5100 Multi Service Access System.. Disponible en <http://www.huawei.com> Consultado en Octubre 2006.
- 9- Delivering IPTV with the Windows Media Platform. Microsoft Corporation. (November 2003). <http://www.microsoft.com/windows/embedded/ce.net/>
- 10- IPTV over xDSL. White paper. Intel. Disponible en <http://www.intel.com>. Consultado en Noviembre 2006.
- 11-. **CONDE DEL OSO LUÍS E.** (Febrero 2008). ETECSA

Documento Interno."Informe del Piloto IPTV de ETECSA".

12- **CONDE DEL OSO LUÍS E.** (Julio. 2008). Los Servicios de IPTV y VoD en la Informatización Sociedad Cubana. Presentado en: 2do Congreso Internacional de Telefonía IP. CITIC. Quito Ecuador. Disponible en: C.D. Memorias II Congreso internacional de Telecomunicaciones IP.

13- **QUIÑONES OBERTO D. y CAROL BETANCOURT O.** "Calidad de Video en los Sistemas de IPTV con Codificación MPEG." Tesis de Grado de Ingeniería, Departamento de Telecomunicaciones, Facultad Ingeniería Eléctrica, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, Año 2008.

AUTOR.



Luís Enrique Conde del Oso posee 28 Años de experiencia en las Telecomunicaciones, iniciándose como Profesor de Nivel Superior en el Instituto Técnico Militar donde se desempeñó como Profesor Asistente en la Cátedra de Radiotecnía. En 1986 trabajó en la Empresa de Telecomunicaciones Ciudad Habana como Especialista de Operación y Mantenimiento y posteriormente en el Departamento de Desarrollo. Fundador de ETECSA (1993), en la Dirección de Planeamiento, con una activa participación en la Digitalización de la Red. Actualmente se desempeña como Jefe de Grupo de Estructura de la Red del Departamento de Planes Estratégicos de la Vicepresidencia de Desarrollo y Tecnología, con una activa participación en la introducción de Nuevos Servicios de Valor Agregado, Diseño de la Red Inteligente, Diseño de la Red Cubana y su tránsito hacia las Redes de Nueva Generación, y en las pruebas e introducción de nuevas tecnologías como las Power Line Communications y el IPTV con el con el desarrollo de una Plataforma de Servicios de IPTV para probar las potencialidades de las redes de acceso de ETECSA. Ha recibido un total de 27 cursos de entrenamiento técnicos de telecomunicaciones y postgrado en Alcatel, Ericsson y Huawei. Posee un total de 28 publicaciones en Revistas Técnicas Nacionales e Internacionales, participando en 11 Eventos Internacionales como Ponente, con una reconocida labor de Innovación de 23 trabajos premiados en Cuba en los Forum de Ciencia y Técnica.