

**UNIVERSIDAD TECNOLOGÍA ISRAEL.**

**CARRERA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.**

**ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE TELEVISIÓN A TRAVÉS DE  
REDES DE COBRE A BASE DE TECNOLOGÍA DSL.**

**ESTUDIANTE:**

**LEYLA MARINA BARAHONA TOAPANTA .**

**TUTOR:**

**ING ENRIQUE CALVACHE**

**QUITO, NOVIEMBRE DEL 2012**

## CERTIFICACIÓN

Una vez culminada la elaboración del proyecto de tesis cuyo tema es **“ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE TELEVISIÓN A TRAVÉS DE REDES DE COBRE A BASE DE TECNOLOGÍA DSL”** certifico que el mismo se encuentra habilitado para su defensa pública.

---

Ing. Enrique Calvache A

**COORDINADOR DE LA FACULTAD DE ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES.**

## CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente, certifico que el Señorita Leyla Marina Barahona Toapanta ha realizado y concluido su proyecto de grado cuyo tema es: **“ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE TELEVISIÓN A TRAVÉS DE REDES DE COBRE A BASE DE TECNOLOGÍA DSL.”**, para obtener el título de Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones, bajo mi tutoría.

---

Ing. Enrique Calvache A

**DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO**

**DECLARACIÓN.**

Yo, Leyla Marina Barahona Toapanta, declaro bajo juramento que el trabajo aquí detallado es de mi autoría, no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

---

Leyla Marina Barahona Toapanta

## DEDICATORIA

El presente proyecto de grado lo dedico a mi querida Tía Victoria aunque ya no está a mi lado siempre me apoyo en todos mis proyecto y sé que está orgullosa.

A mi madre que supo darme su apoyo y comprensión en los momentos difíciles, al igual que mis hermanos.

A ti Osmar que has sabido darme tu cariño, apoyo y sobretodo ánimos y comprensión para seguir adelante, nunca me dejaste caer ni rendirme ante las dificultades.

A un angelito que en este momentos se que está orgulloso de mi, siempre lo llevaré en mi corazón porque es el motor que me anima a seguir adelante y luchar día a día para ser una mejor persona .

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento está dirigido primero a Dios, a mi madre que a pesar de la distancia ha estado a mi lado apoyándome y dándome su aliento, en especial gratitud al Ing. Charles Escobar quien fue la persona que me impulso y me dio ánimos para empezar con este proyecto de grado, al Ing. Enrique Calvache director del presente proyecto de grado, por su valiosa colaboración la paciencia que tuvo y el cariño que me demostró durante la realización.

A todos mis compañeros y compañeras con los cuales aprendí muchas cosas durante estos 5 años de estudio y supieron darme su apoyo para continuar.

## RESUMEN

El presente proyecto de titulación de grado tiene por objetivo el estudio y diseño de un sistema de televisión a través de redes de cobre a base de tecnología DSL.

Dicho proyecto está basado en la infraestructura de red de la empresa Transtelco, que actualmente cuenta con una red híbrida, que se utiliza una red de F.O. hasta el equipo principal desde allí se utiliza una red de cobre que llega hasta el cliente, la tecnología actualmente empleada es ADSL.

En el capítulo II se revisara los conceptos de la tecnología XDSL, redes GPON, Sistemas híbridos, servidor multi pay.

Para poder utilizar IPTV es necesario tener un mejor ancho de banda por lo cual se vio la necesidad de estudiar si es necesario realizar cambios en los equipos principales y del cliente.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 DIAGNOSTICO .....	2
1.3 PROBLEMA INVESTIGADO .....	4
1.4 PROBLEMA PRINCIPAL.....	4
1.4.1 PROBLEMAS SECUNDARIOS.....	4
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.6. OBJETIVOS .....	5
1.6.1 OBJETIVO PRINCIPAL .....	5
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
1.7. JUSTIFICACIÓN .....	5
1.7.1 TEÓRICA.....	5
1.7.2 METODOLÓGICA.....	6
CAPÍTULO II .....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. TECNOLOGÍAS DE COBRE XDSL ( X- Digital Subscriber Line()) .....	7
2.1.1. ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line .....	8
2.1.2 ADSL2 Asymmetric Digital Subscriber Line Tipe 2 .....	8
2.1.3. VDSL Very high bit - rate Digital Subscriber Line .....	9
2.1.4 Ventajas de la Tecnología VDSL .....	10
2.1.5 DSLAM .....	13



2.1.6. TOPOLOGÍA DE LAS REDES .....	13
2.1.7 Topología en bus .....	14
2.1.8 Topología en anillo.....	15
2.1.9 Topología en estrella.....	16
2.2. Redes ópticas pasivas "capaces de alcanzar el Gigabit" .....	17
2.2.1 GPON.....	17
2.2.2 FFBH .....	18
2.2.3 FFBH.....	18
2.2.4 FFBH (Fibra hasta el Nodo).....	18
2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UNA RED PON .....	19
2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE ACCESO CON UNA PLATAFORMA MULTISERVICIOS.....	20
2.5 PLATAFORMA MULTISERVICIOS .....	20
2.6 PASARELA O GATEWAY DE ACCESO (ACCESS MEDIA GATEWAY) .....	20
2.7 SERVICIOS Y FUNCIONES DE UN AMG .....	21
2.8 DEFINICIÓN .....	21
2.9 DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA TELEVISIÓN.....	22
2.10. HISTORIA .....	22
2.11. ORIGEN.....	23
2.12. LA TELEVISIÓN.....	24
2.13 CONCEPTOS GENERALES.....	24

2.14 CAMPO.....	26
2.15 CUADRO.....	26
2.16 ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE UNA EMISORA DE TV .....	27
2.17 MODULACIÓN DE LA PORTADORA DE TELEVISIÓN.....	29
2.18 NORMAS DE TELEVISIÓN.....	30
2.19 PRINCIPIOS BÁSICOS DE DIFERENCIACIÓN SEGÚN LA EMISIÓN .....	31
2.20 NORMAS VHF .....	31
2.21. NORMAS UHF .....	32
2.22. Internet Protocol Television (IPTV) .....	32
2.23 Difusión de televisión (BTV) .....	35
2.24 Tiempo - Tv turno (TSTV).....	35
2.25. TV vídeo bajo demanda - TVOD .....	35
2.26 Pago por visitas interactivas (IPPV).....	36
2.27. Grabador de video personal - PVR.....	36
2.28 Imagen en Imagen - PIP.....	36
2.29 Red Personal Video Grabado - nPVR .....	37
2.30 El vídeo bajo demanda -VOD .....	37
2.31 Cerca de vídeo bajo demanda NVOD .....	37
2.32 Componentes de sistema.....	37
2.33 Sistema de gestión de contenido - CMS.....	38
2.34. Sistema de Servicio de Negocios - BSS.....	39

2.35. NMS IPTV .....	39
2.36. Cabecera.....	39
2.37. Medio de entrega de la Red - MDN .....	39
2.38. IPTC MEM.....	39
2.39 IPTV informe del sistema .....	40
2.40 CA .....	40
2.41 STB .....	40
2.42 ARQUITECTURA DE RED.....	40
2.43. Dos - capa de red.....	41
2.44. Tres - capa de red .....	41
2.45 Aplicaciones de red típicas .....	41
2.46 Capa de soporte.....	41
2.47 Gestión de servicio .....	42
2.48. Capa de servicio de control .....	43
2.49 Servicio de control.....	44
2.49.1 Contenido de gestión de la distribución .....	44
2.49.2 solicitud de servicio de gestión de la distribución.....	44
2.49.3 CA gestión.....	44
2.50 Servicio de capa de red.....	45
2.50.1 Protección a través de firewalls .....	46
2.50.2 Terminal capa de presentación .....	46

2.50.3 Terminal dispositivo de acceso.....	46
2.50.4 STB.....	46
CAPITULO 3.....	48
3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL DISTRITO METROPOLITANO .....	48
3.1 TECNOLOGÍA EMPLEADA .....	48
3.2. TECNOLOGÍAS DE REDES HIBRIDAS.....	49
3.3 COMPONENTES Y ENTORNO DSL .....	51
3.4. NORMAS Y TIPOS XDSL USADOS POR TRANS-TELCO S.A.....	52
3.5. ESQUEMA DE LA RED ACTUAL .....	55
3.6 SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE TRANSTELCO .....	58
3.7 Diseño de la plataforma.....	65
3.8. Diseño de la red para IPTV .....	67
3.9. SKITTER.....	68
3.10 START BRIDGE.....	68
3.11 La plataforma en tecnología OTT/ IPTV .....	68
3.12 Requerimientos para el uso de la plataforma .....	70
3.12.1. Contenido Convergente.....	70
3.12.2 HARWARE.....	71
3.12.3. SKITTER ACCLAIM - CODIFICADORES DE VIDEO .....	72
3.12.4. Acclaim Duo .....	73
3.12.5. Video Encoder.....	74

3.12.6. Características de codificadores Acclaim .....	74
3.12.7. Diagrama unifilar de la Solución .....	75
3.13. MIDDLEWARE .....	76
3.14 SERVIDOR DE VIDEO.....	76
3.15. Media player.....	78
3.16 Otras aplicaciones.....	78
3.17. Ventajas de la plataforma.....	79
3.18 Ventajas técnicas y operativas .....	80
3.19 Ventajas Comerciales.....	81
3.20. Estándares .....	82
3.21. Gestión de derechos digitales .....	83
CAPÍTULO IV.....	84
4.1. Costos Actuales en Planes Home y Pyme .....	84
4.2. Costos con tecnología VDSL.....	85
4.3. Matriz FODA .....	86
Capitulo V .....	87
Conclusiones y Recomendaciones .....	87
Anexos .....	89
Glosario.....	105
Bibliografía .....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> Diagrama de arquitectura ADSL .....	9
<b>Figura 2.2.</b> Arquitectura VDSL.....	10
<b>Figura 2.3</b> Diagrama de Servicios.....	11
<b>Figura 2.4.</b> Topología bus.....	15
<b>Figura 2.5.</b> Topología anillo .....	15
<b>Figura 2.6.</b> Topología estrella .....	16
<b>Figura 2.7.</b> Elementos de una Red PON.....	19
<b>Figura 2.8.-</b> Frecuencia de una emisora de TV.....	28
<b>Figura 2.9.</b> Gráfico de la modulación de la portadora de televisión.....	30
<b>Figura 2.10.</b> Muestra los componentes del sistema de IPTV. ....	38
<b>Figura 2.11</b> Transmisión de Video .....	47
<b>Figura 3.1.</b> Diagrama de una red HFC.....	50
<b>Figura 3.2.</b> Conexión básica entre Usuario y Proveedor.....	52
<b>Figura 3.3.</b> Comparación entre tipos de XDSL .....	53
<b>Figura 3.4.</b> Características de los XDSL.....	54
<b>Figura 3.5.</b> Esquema de la red global de Transtelco S.A.....	56
<b>Figura 3.6.</b> Red de Transtelco a través del What's Up.....	57
<b>Figura 3.7.</b> Grafico del consumo total del DSLAM Comité del Pueblo .....	60
<b>Figura3.8.</b> Grafico del cliente ubicado en el puerto 22 .....	60

<b>Figura 3.9.</b> Grafico del cliente ubicado en el puerto 13 .....	60
<b>Figura 3.10.</b> Grafica de consumo DSLAM Cumbaya2 .....	61
<b>Figura 3.11.</b> Grafica de consumo DSLAM cumbaya .....	61
<b>Figura 3.12.</b> Grafica de consumo cliente del puerto 7 .....	61
<b>Figura 3.13</b> Red TTCO con servidor Multi play .....	64
<b>Figura 3.14</b> “Diagrama de la plataforma” .....	65
<b>Figura 3.15.</b> Servicio que ofrece ITPV .....	66
<b>Figura 3.16</b> Cabecera de IPTV .....	67
<b>Figura 3.17</b> Esquema de la plataforma Starbridge.....	69
<b>Figura 3.18.</b> Contenido de la plataforma.....	70
Figura 3.19. Contenido en la cabecera de Skitter.....	71
<b>Figura 3.20.</b> Codificadores de Video.....	72
<b>Figura 3.21.</b> Diagrama de Solución en base a Skitter y Startbridge .....	75

## Índice de Tablas

<b>Tabla 2.1</b> Usos del ADSL y VDSL.....	12
<b>Tabla 2.2.</b> Distancia mínima según el tamaño de la pantalla.....	25
<b>Tabla 3.1.</b> Datos del nodo Bellavista.....	58
<b>Tabla 3.2.</b> Datos de nodo Comité.....	59
<b>Tabla 3.3.</b> Comparación ADSL vs VDSL.....	62
<b>Tabla 3.4.</b> Equipos para cambios en frcomite1 .....	63
<b>Tabla 3.5.</b> Equipos para cambios en cumbaya.....	63
<b>Tabla 3.6.</b> Ventajas con respecto a otro proveedor.....	80
<b>Tabla 3.7.</b> Ventajas comerciales .....	81
<b>Tabla 3.8.</b> Estándares.....	82
<b>Tabla 4.1</b> Tarifa ADSL .....	84
<b>Tabla 4.2.</b> Tarifa planes Pyme .....	84
<b>Tabla 4.3</b> Tarifa ADSL .....	85
<b>Tabla 4.4</b> Tarifa ADSL .....	85



## CAPÍTULO I

### 1.1. ANTECEDENTES

Según la página [www.aldeaeducativa.com/aldea/Fotos](http://www.aldeaeducativa.com/aldea/Fotos), la televisión por cable nace por la necesidad de llevar señales de televisión y radio, de índole diversa, hasta el domicilio de los abonados, sin necesidad de que estos deban disponer de diferentes equipos receptores, reproductores y sobre todo de antenas.

La ventaja del par de cobre es la de disponer de un canal de retorno, por el propio cable que permite brindar varios servicios, sin tener que utilizar otra infraestructura.

La transmisión digital por cable está basada en la norma DVB-C muy similar a la de satélite.

Transtelco es una empresa dedicada a proveer servicios de internet a varias ciudades como Guayaquil, Quito, Manta, Portoviejo, etc. a través de la tecnología DSL, con un backbone de Fibra óptica, se encuentra en el Ecuador desde el año 2004, la oficina principal actualmente está ubicado en la ciudad de Quito, Av. 10 de agosto y Villalengua, Edificio Inteca, piso 4 y 5, actualmente trabaja directamente con Telconet para el backbone de Fibra Óptica.

## 1.2. DIAGNOSTICO

Actualmente la ciudad de Quito cuenta con una amplia infraestructura tanto de Fibra Óptica, como de redes de cobre por parte de varias empresas de Telecomunicaciones, que cubren las necesidades de los clientes como son:

Según información publicada en la página <http://www.cnt.com.ec/index>. CNT EP (la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Empresa Pública), tiene un nivel de penetración a nivel nacional con puntos estratégicos como Quito, Guayaquil, Manta, Loja entre otras ciudades, brindando el servicio de telefonía fija, móvil, internet, utilizando varias tecnologías, como:

### **Backbone**

Es propietaria de la red de fibra óptica más grande a nivel nacional con más de 10.000 Km instalada en todo el territorio Ecuatoriano, utilizando la fibra de mayor calidad, monomodo y anillada lo cual permite mayor calidad en la transmisión de datos y garantiza una alta disponibilidad en la red.

### **Red de transporte**

Se utiliza la tecnología de última generación con IP/MPLS TE y DWDM, que utiliza tecnología Cisco lo cual garantiza la calidad de servicio (QoS).

Se dispone de tecnologías para el acceso fija más avanzado como ADSL2+;G;SHDSL;WIMAX.

De acuerdo a la información publicada en la página <http://www.telconet.net/?lang> TELCONET tiene un extenso tendido de red de Fibra Óptica que consta de más de 8,500 Kms instalados; que permite interconectar redes de datos, geográficamente distantes y dar garantía de rutas físicas completamente independientes cuando sean requeridos enlaces de respaldo. Está completamente compuesta por fibra monomodo estándar G.652D del tipo Fibra Corning de la más alta calidad.

Según datos de la página:

<http://www.bnamericas.com/news/telecomunicaciones>.

Telconet está instalando una red de fibra óptica de 2.000 km en la región Oriente, lo que entregará cobertura a varias ciudades en esta región, además de algunas empresas petroleras y mineras.

La red nacional de la empresa alcanzará 14.000 km y cubrirá 300 ciudades.

La firma terminó el año pasado con un total de 18.000 enlaces de datos y banda ancha en el segmento corporativo y este año espera sumar unos 3.000 enlaces, también se cubrirá el 100% de sus operaciones en la capital Quito y Guayaquil con tecnología FTTH (Fibra hasta el hogar) para el segmento residencial.

TELCONET tiene dos principales segmentos comerciales: servicios de telecomunicaciones para empresas y servicios mayoristas para otros operadores de

telecomunicaciones. En el segmento corporativo, la firma ofrece servicios de banda ancha y transmisión de datos.

### **1.3. PROBLEMA INVESTIGADO**

### **1.4. PROBLEMA PRINCIPAL**

No se cuenta con un estudio y diseño de un sistema Televisión a través de redes de cobre a base de tecnología DSL.

#### **1.4.1 PROBLEMAS SECUNDARIOS**

- No se cuenta con un estudio para conocer si es necesario cambios dentro de la infraestructura en las redes actuales o si se requiere cambio de equipos
- No se cuenta con un diseño para el sistema de Televisión a través redes de cobre.

### **1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Sera posible realizar un estudio y Diseño de un sistema de Televisión para redes de cobre a base de tecnología DSL?

## **1.6. OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Realizar un estudio y Diseño de un sistema de Televisión a través de redes de cobre a base de tecnología DSL.

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer un estudio para conocer si es necesario realizar cambios en la infraestructura actual o si es necesario mejores equipos para la implementación del proyecto.
- Diseñar una red para el sistema de Televisión a través de redes de cobre.

## **1.7. JUSTIFICACIÓN**

### **1.7.1 TEÓRICA**

Se conoce el funcionamiento la red a través de la tecnología DSL, dentro de una infraestructura de Red, como está realizada la red de Transtelco y donde se encuentran ubicados los Nodos, DSLAM y la Zona de cobertura de cada uno de ellos para brindar el servicio de internet a los clientes finales.

La implementación del sistema de Televisión por redes de cobre a base de tecnología DSL, puede mejorar el acceso a la misma ya que más personas podrán usar a través del servicio de internet también el servicio de televisión.

### 1.7.2 METODOLÓGICA

Para el desarrollo del proyecto se ha dividido en 2 etapas:

En la 1era etapa se realizará la recopilación de información de: libros, páginas de internet, datos técnicos e información de la empresa, etc.

En la 2da etapa se utilizará el método inductivo-deductivo para el diseño o cambios apropiados dentro de la infraestructura de la red actual para el sistema de Televisión a base de tecnología DSL.

- a) Determinar y seleccionar los cambios necesario en la infraestructura de red basada en los requerimientos Técnicos y necesidades para la implementación de un sistema de Televisión a base de tecnología DSL.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. TECNOLOGÍAS DE COBRE XDSL (X-Digital Subscriber Line)

Según información otorgada por CNT y TTCO XDSL, es un conjunto de tecnologías que permite la transmisión de datos, voz y vídeo a través de circuitos locales de cable de cobre o par trenzado de la red local existente entre la oficina central de un proveedor de servicios de red y la instalación del abonado.

##### 2.1.1. ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line

**ADSL** por a sus siglas en ingles.- es la línea de abonado digital asimétrica, su tasa de transmisión de bajada es aproximadamente 10 veces mayor que la tasa de transmisión de subida, consiste en una transmisión analógica a través de la línea de cobre pero siempre, con longitud de la línea que no supere los 5,4 Km desde la central hasta donde se encuentra el cliente.

La tasa de transmisión en ADSL depende de la distancia a la que se encuentre el abonado; en una distancia de de 2700 mts se puede alcanzar velocidades de 8 Mbps, pero a una distancia de 5400 mts se puede alcanzar solo una velocidad de hasta 1,5Mbps.

Dentro de la línea ADSL se puede establecer tres canales de comunicación, uno para el envío de datos, dos para la recepción de datos y tres para el servicio telefónico.

La información transmitida sobre el enlace ADSL circula mediante células ATM, puede ser como paquetes Ip o tramas, lo que ayuda a crear múltiples conexiones lógicas sobre un mismo enlace físico que está dedicado a diferentes tipos de servicio; esto es añadir múltiples servicios a un gran ancho de banda.

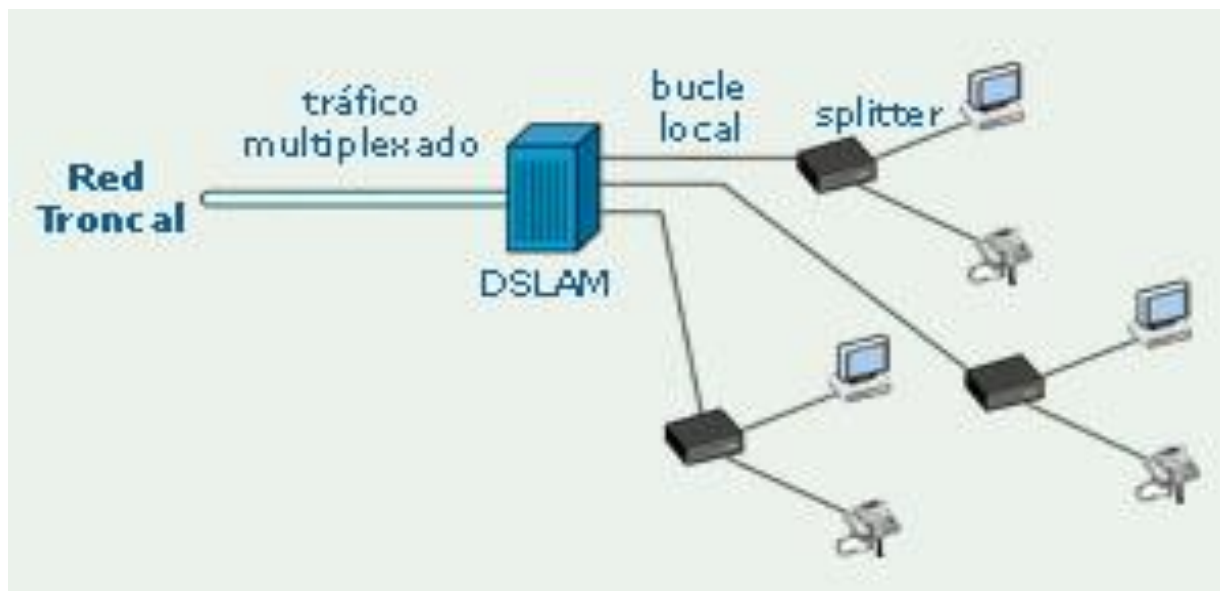
### **2.1.2. ADSL2 Asymmetric Digital Subscriber Line type2**

La diferencia con entre ADSL2 y la anterior ADSL, es que está ofrece una mejor y mayor protección frente a las interferencias, ruidos y a la atenuación de la señal que se produce durante el recorrido de los datos desde la central hasta su destino (abonado).

Una de las principales diferencias con ADSL es que se trabaja a una mayor velocidad debido a que en lugar de recibir 8 Mbps de descarga y 1 Mbps ahora recibe 12Mbps de descarga y 1Mbps de subida, el ADSL2 depende de la distancia debido a que a mayor distancia entre la central con el abonado se tendrá una menor velocidad.



## Arquitectura “ADSL Y ADSL2”<sup>1</sup>



**Figura 2.1** Diagrama de la arquitectura ADSL<sup>2</sup>

### 2.1.3. VDSL Very high bit-rate Digital Subscriber Line

Se puede decir que es DSL de muy alta tasa de frecuencia, es una tecnología que puede trabajar de forma asimétrica como también de forma simétrica, VDSL permite velocidades de navegación muy superiores como de 13 Mbps, 26 Mbps o sobre los 52 Mbps pero la distancia entre la central y el abonada está comprendida entre los 305 m y los 1300 m.

<sup>1</sup> Información TTCO

<sup>2</sup> información otorgada por TTCO

### Arquitectura “VDSL”<sup>3</sup>

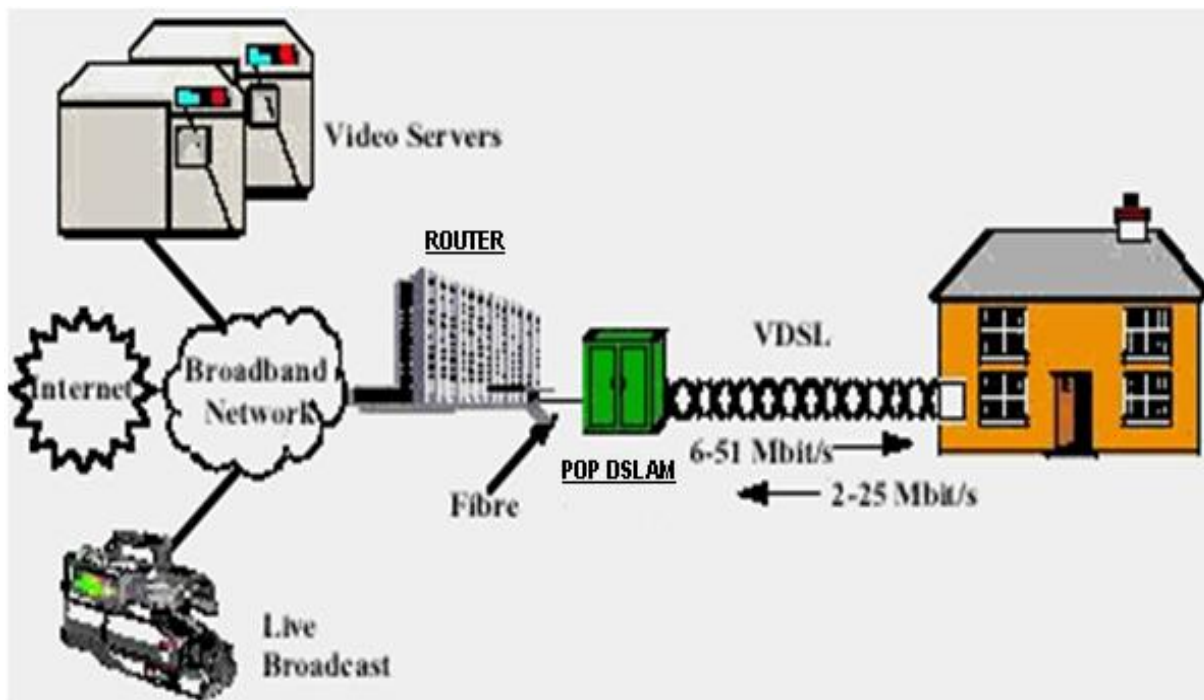


Figura 2.2 Arquitectura VDSL<sup>4</sup>

#### 2.1.4. Ventajas de la Tecnología VDSL

La tecnología VDSL ofrece nuevas aplicaciones como TV, dentro de los servicios que ya viene dando anteriormente como son voz y datos con esto puede aumentarse el número de clientes ya que se da un servicio complementario o adicional.

<sup>3</sup> Información TTCO

<sup>4</sup> <http://html.rincondelvago.com/redes-dsl.html>

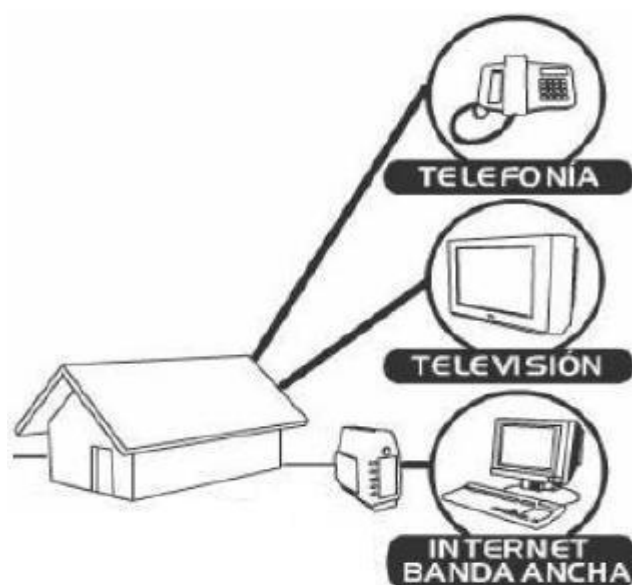


Figura 2.3. Diagrama de Servicios<sup>5</sup>

Aplicación	Sentido descendente	Sentido ascendente	ADSL	VDSL
Acceso a Internet	400 Kbps-1.5 Mbps	128 Kbps-640 Kbps	Sí	Sí
Web Hosting	400 Kbps-1.5 Mbps	400 Kbps-1.5 Mbps	Sólo en la actualidad	Sí
Video conferencia	384 Kbps-1.5 Mbps	384 Kbps-1.5 Mbps	Sólo en la actualidad	Sí
Video bajo demanda	6 Mbps-18 Mbps	64 Kbps-128 Kbps	Sólo en la actualidad	Sí

<sup>5</sup> información otorgada por TTCO

<b>Video interactivo</b>	1.5 Mbps-6 Mbps	128 Kbps-1.5 Mbps	Sólo en la actualidad	Sí
<b>Telemedicina</b>	6 Mbps	384 Kbps-1.5 Mbps	Sólo en la actualidad	Sí
<b>Aprendizaje a distancia</b>	384 Kbps-1.5 Mbps	384 Kbps-1.5 Mbps	Sólo en la actualidad>	Sí
<b>TV digital múltiple</b>	6 Mbps-24 Mbps	64 Kbps-640 Kbps	Sólo en la actualidad	Sí
<b>VoD múltiple</b>	18 Mbps	64 Kbps-640 Kbps	No	Sí
<b>TV de alta definición</b>	16 Mbps	64 Kbps	No	Sí

**Tabla 2.1 Usos del ADSL y VDSL<sup>6</sup>**

Dentro de la tecnología ADSL se necesita de una pareja de módems por cada usuario: uno en el domicilio del cliente (ATU-R) y otro (ATU-C) en la central local a la que llega el bucle de ese usuario.

Esto complica el despliegue de esta tecnología de acceso en las centrales. Para solucionar esto nace el DSLAM.

<sup>6</sup> Información otorgada por TTCO

### 2.1.5. DSLAM

Según el sitio web [es.wikipedia.org/wiki/DSLAM](http://es.wikipedia.org/wiki/DSLAM) son las siglas de **Digital Subscriber Line Access Multiplexer** (Multiplexor de línea de acceso digital del abonado)

Es un multiplexor localizado en la central telefónica que proporciona a los abonados acceso a los servicios DSL sobre cable de par trenzado de cobre.

También se puede decir que es un equipo que agrupa gran número de tarjetas, modems en el centro y un multiplexor de acceso a los servicios (SAM), cada una de las cuales consta de varios módems ATU-C, y que además concentra el tráfico de todos los enlaces ADSL hacia una red WAN.

El dispositivo separa la voz y los datos de las líneas de abonado.

El modelo previsto para ADSL cuenta con dos tipos de DSLAM: el de oficina central, construido para una alta densidad y concentración de líneas, el remoto (RDSLAM), situado en el sistema DLC remoto, destinado a concentrar el tráfico del usuario en las instalaciones digitales de alta velocidad.

### 2.1.6. TOPOLOGIA DE LAS REDES

Se llama topología de una Red al patrón de conexión entre sus nodos, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman. Los criterios a la hora de elegir una topología, en general, buscan evitar el costo del encaminamiento (necesidad de elegir los caminos más simples entre el nodo y los

demás), dejando en segundo plano factores como la renta mínima, el costo mínimo, etc.

Hay clases generales de topología utilizadas en Redes: Topología tipo Bus y Topología tipo Anillo, Topología Estrella.

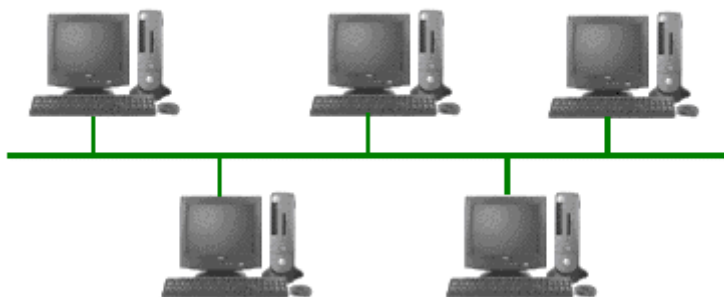
A partir de ellas derivan otras que reciben nombres distintos dependiendo de las técnicas que se utilicen para acceder a la Red o para aumentar su tamaño.

#### **2.1.7. Topología en bus**

Según el sitio web <http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html>, una Red en forma de Bus o Canal de difusión es un camino de comunicación bidireccional con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación transmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor hacia todas las estaciones conectadas al Bus hasta llegar a las terminaciones del mismo.

Así, cuando una estación transmite su mensaje alcanza a todas las estaciones, por esto el Bus recibe el nombre de canal de difusión.

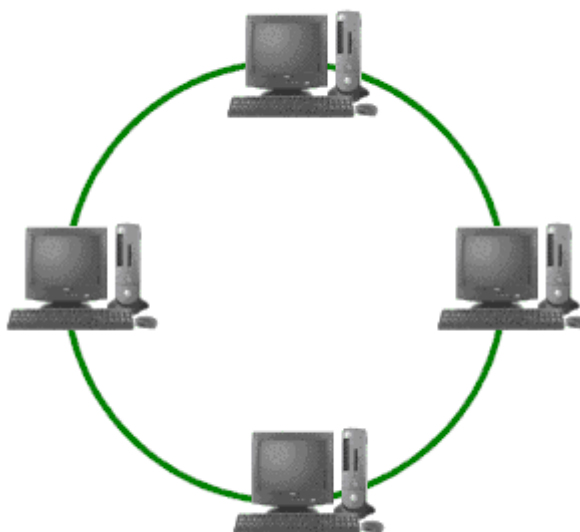
En este tipo de topología cualquier ruptura en el cable impide la operación normal y es muy difícil de detectar.



**Figura 2.4.** Topología bus<sup>7</sup>

### 2.1.8. Topología en anillo

Según el sitio web <http://www.monografias.com/trabajos53/topologias-red/topologias-red.shtml>, se caracteriza por un camino unidireccional cerrado que conecta todos los nodos. Dependiendo del control de acceso al medio, se dan nombres distintos a esta topología: Bucle; se utiliza para designar aquellos anillos en los que el control de acceso está centralizado (una de las estaciones se encarga de controlar el acceso a la red). Anillo; se utiliza cuando el control de acceso está distribuido por toda la red.



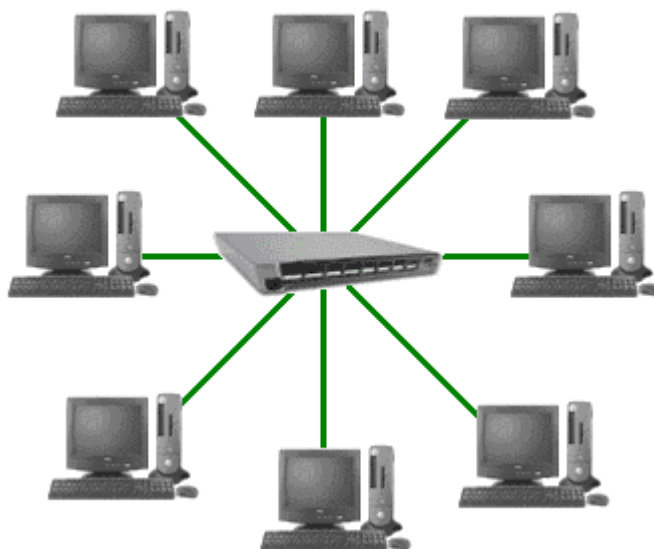
**Figura 2.5.** Topología anillo.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> <http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html>

### 2.1.9. Topología en estrella

Según el sitio <http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html>, la topología en estrella se caracteriza por tener todos sus nodos conectados a un controlador central. Todas las transacciones pasan a través del nodo central, siendo éste el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones. Por este motivo, el fallo de un nodo en particular es fácil de detectar y no daña el resto de la red, pero un fallo en el nodo central desactiva la red completa.



**Figura 2.6.** Topología estrella<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> <http://www.monografias.com/trabajos53/topologias-red/topologias-red.shtml>

<sup>9</sup> <http://modul.galeon.com/aficiones1366341.html>



## **2.2. REDES ÓPTICAS PASIVAS “CAPACES DE ALCANZAR EL GIGABIT”**

### **2.2.1. GPON**

Las redes GPON (Gigabit Passive Optical Network) están diseñadas para brindar servicios que requieren un gran ancho de banda, como por ejemplo la IPTV o televisión de alta definición. Estas redes permiten brindar servicios triple play (voz, datos y video) con velocidades de acceso mayores a 50Mbps, para Internet, con bajos costos de mantenimiento y operación.

Para llevar la Fibra óptica lo más cerca posible del usuario, han surgido las Arquitecturas FTTX (Fibra hasta "X" donde "X" es sustituida por el lugar donde la fibra es llevada) que reducen el uso de cobre. Como ejemplo de Arquitecturas

FTTH (Fiber to the Home): Fibra Hasta la casa

FTTB (Fiber to the Building): Fibra Hasta el Edificio

FTTA (Fiber to the Apartment): Fibra hasta el Departamento

FTTC (Fiber to the Curb): Fibra Hasta la Acera

FTTCa (Fiber to the Cabinet): Fibra Hasta la Cabina

FTTN (Fiber to the Node). Fibra hasta el Nodo

Su diferencia fundamental es el alcance de la fibra y la proximidad al usuario final.

Se explicará brevemente cada una de ellas.

### **2.2.2. FFTH**

Fibra hasta el hogar, esto significa que se llegará con la fibra óptica hasta el domicilio del cliente con ello se podrá dar un servicio de internet mucho más rápido y con pocas pérdidas.

### **2.2.3. FTTB**

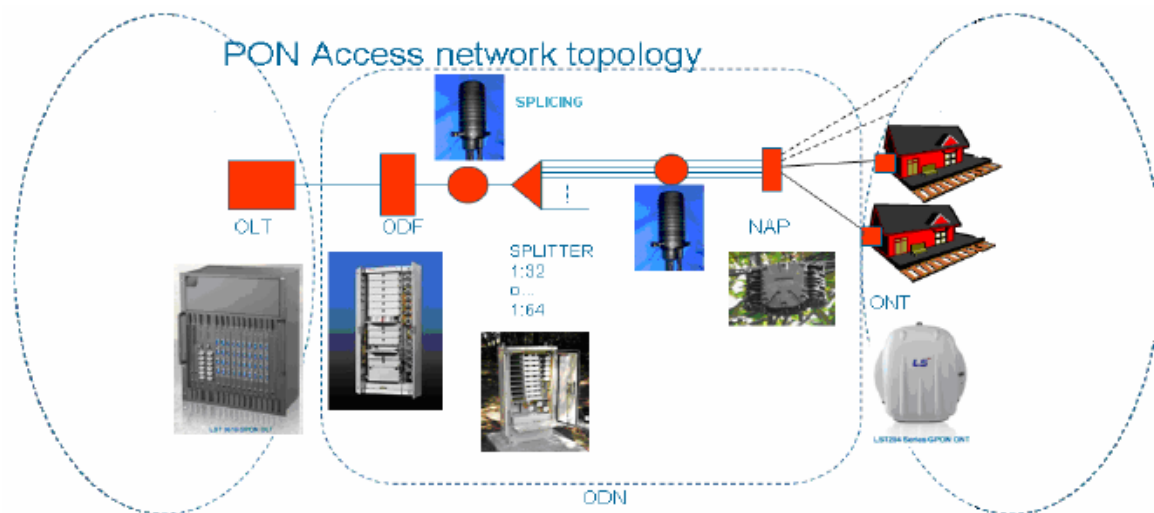
Fibra hasta el edificio.- la señal de FO llega hasta el armario del cliente que por lo general se encuentra en el primer piso del edificio de allí se envía por cobre o sobre la propia red creada del cliente con FO si es que existe.

### **2.2.4. FTTN (Fibra hasta el Nodo)**

En este tipo de tecnología la FO solo llega hasta el nodo que se encuentra localizado entre la central y el cliente, de aquí se envía como última milla líneas de cobre hacia los equipos XDSL, actualmente se está migrando a equipos VDSL2 ya que se obtienen mejores tasas de transmisión, permitiendo así altas velocidades como 20Mbps por cliente, actualmente estas redes de FTTN+VDSL2 son asimétricas.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UNA RED PON

Una red óptica pasiva está formada básicamente por:



**Figura 2.7.** Elementos de una Red PON<sup>10</sup>

**OLT:** (Optical Line Terminal) Terminal de Línea Óptica que se encuentra en el nodo central.

**ODF:** (Optical Distribution Frame) Distribuidor de Fibra Óptica.

**SPlicing:** Empalme

**SPLITTER:** divisor óptico que sirve para ramificar la red de fibra óptica.

**NAP:** (Network Access Point) Punto de Acceso de Red

**ONT:** (Optical Network Terminal) Terminal de Red Óptico “usuario”

**ODN:** (Optical Distribution Network) Red de Distribuidor Óptico

<sup>10</sup> información otorgada por TTCO

## **2.4. IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE ACCESO CON UNA PLATAFORMA MULTISERVICIOS**

### **2.5. PLATAFORMA MULTISERVICIOS**

Una Plataforma de Multi servicios permite la implementación de las redes NGN (“Red de Próxima Generación, se refiere a la evolución de la infraestructura de las redes en telecomunicación”<sup>11</sup>) logrando migrar a nuevos servicios como lo es IPTv, para esto es necesario cambiar ciertos elementos de la red o actualizar la tecnología que se está utilizando dentro de la red como por ejemplo de ADSL a VDSL.

### **2.6. PASARELA O GATEWAY DE ACCESO (ACCESS MEDIA GATEWAYS):**

Es una unidad que permite a usuarios extremos de diversos accesos conectarse al nodo de paquetes de la NGN (Redes de Nueva Generación).

También conocidos como IADs (Integrated access device), proveen interfaces (para todos los usuarios sean residenciales, Pyme o empresariales) entre los dispositivos analógicos tradicionales o dispositivos digitales ISDN (Integrated Service Digital Network), y las redes de paquetes (voice-over-packet network).

Un Gateway tradicional, cumple con la función de ofrecer conectividad y traducción entre dos redes diferentes e incompatibles como lo son las envío y recepción de

---

<sup>11</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_siguiete\\_generaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_siguiete_generaci%C3%B3n)

paquetes. En esta función, el Gateway realiza la conversión del flujo de datos, y además realiza también la conversión de la señalización, bidireccionalmente.

Su función principal es adaptar el tráfico del cliente y el de control a la tecnología de la NGN.

## **2.7. SERVICIOS Y FUNCIONES DE UN AMG**

Un AMG permite brindar servicios de voz, datos y video al mismo tiempo, por esta razón es una solución que permite implementar servicios Triple Play.

La Capacidad de los AMG's depende de la tarjeta que se instala, esta pueden ser solo POTS (Servicio Telefónico Tradicional), ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica) o tipo Combo con los dos servicios.

## **2.8. DEFINICIÓN**

La palabra "televisión" es un híbrido de la voz griega "Tele" (distancia) y la latina "visio" (visión). Se abrevia como TV. Televisión significa visión a distancia, y fue pronunciada por primera vez en el Congreso Internacional de Electrónica el año 1900. Desde entonces, los países tecnológicamente más avanzados concentraron sus experimentos para lograr que el sonido fuese acompañado por imágenes.

La televisión es un sistema de telecomunicación para la transmisión y recepción de imágenes y sonidos a distancia. Esta transmisión puede ser efectuada mediante ondas de radio o por redes de televisión por cable.

Consiste en una transmisión de sonido e imágenes en movimiento de un lugar a otro. Se transmite una sucesión de fotografías instantáneas a razón de 25 fotografías por segundo más o menos lo cual da la sensación de movimiento continuado. La cámara de televisión convierte el cuadro luminoso de la escena que se transmite en una serie de señales eléctricas que modulan una onda conductora de radio de alta frecuencia. Las señales recibidas son convertidas en variaciones luminosas.

## **2.9. Desarrollo tecnológico de la televisión**

### **La televisión Ecuatoriana**

#### **2.10. Historia.**

Según el sitio web <http://megadigitalnews24.blogspot.com/2008/11/la-historia-de-la-television-en-ecuador.html> la televisión nace en Quito 1954, cuando el Ing Hartwell encuentra un equipo viejo abandonado en bodegas de General Electric en Syracuse, New York. Lo repara pacientemente en el garaje de su casa hasta el 11 de julio de 1959, cuando decide traerlos a Quito.

La televisión nace bajo el modelo norteamericano, era privada pero el Estado desde entonces hasta hoy, dueño de las frecuencias, se reservaba el derecho de concederlas y esta ofrecería espacios, para programas estatales de educación y salud.

### **2.11. Origen.**

El original descubrimiento de la "foto telegrafía" a mediados del siglo XIX, debe sus avances y desarrollo a varios investigadores que experimentaron con la transmisión de imágenes vía ondas electromagnéticas.

La definición era de 30 líneas, empleando un canal normal de radiodifusión.

La señal de video ocupaba la totalidad del canal, el 31 de Diciembre de 1930 tuvo lugar la primera transmisión simultánea de audio y video.

En julio de 1941 se estandarizó el sistema, válido para todos los estados de USA., de 325 líneas.

USA estandarizó su sistema de 525 líneas, Europa adoptó un sistema de 625 líneas, mientras que Francia poseía uno de 819. Inglaterra mantuvo el sistema de 405.

Los países europeos no quisieron adoptar el sistema americano. Francia por ejemplo en el año 1967 crea su propio sistema de televisión en colores, el SECAM (Sequentiel Couleur A Memorie) con una definición de 625 líneas. En el mismo año en Alemania la empresa TELEFUNKEN crea el sistema PAL (Phase Alternation Line) de 625 líneas.

Actualmente es el medio de comunicación con más influencia y en los hogares con un gran poder de penetración.

La televisión avanzó a pasos gigantescos y a finales de los cincuenta existía la televisión a color y se lanzó el primer satélite. Desde 1962, se ha convertido en el medio más importante del mercado informativo.

### **2.12. La televisión.**

Según el sitio web <http://es.wikipedia.org/wiki/Televisi%C3%B3n> la televisión es un sistema para la transmisión y recepción de imágenes en movimiento y con sonido a distancia. La transmisión puede ser efectuada mediante ondas de radio, por redes de televisión por cable, Televisión por satélite o IPTV. El receptor de las señales se denomina televisor.

### **2.13. Conceptos Generales**

Según información de la CNT es una parte muy importante del concepto de televisión es la relacionada con el ojo humano.

Una característica muy importante del ojo y en la que se basa la televisión es la persistencia de imagen en la retina. La retina es capaz de retener la imagen en la retina una décima de segundo. Todo fenómeno luminoso que tenga lugar a intervalos de tiempo más pequeños de la décima de segundo el ojo los verá como continuos. En el cine se usan 24 cuadros por segundo y en la televisión se usan 25.

La limitación del ojo es angular, es decir puede distinguir dos puntos mientras el ángulo de visión preciso para observarlos sea igual o superior a un cierto ángulo al que corresponde la máxima agudeza visual. Para ver en su totalidad un objeto



determinado sin forzar la vista, es decir colocando el objeto dentro de un campo visual cómodo, éste deberá observarse desde una distancia determinada, pero a esa distancia corresponde un determinado detalle. Si se pretende ver más detalles del objeto, al perder campo visual deja de percibirse entero. Como regla práctica diremos que un objeto se verá con detalle, comodidad y entero, cuando su distancia de nosotros sea unas cinco veces mayor que su dimensión máxima. Para una televisión de 25" (63,5 cm), la distancia a la que deberá situarse el espectador será de:

$$63,5 \times 5 = 317,5 \text{ cm} = 3,17 \text{ metros}$$

Suponiendo una pantalla de 25" (635 mm), la separación mínima entre dos puntos de pantalla será de:

$$3175 \times 2 \times \text{tg}0,5' = 3175 \times 2 \times 1,45 \times 10^{-4} = 0,92 \text{ mm}$$

<b>Diagonal de pantalla (")</b>	<b>Diagonal de pantalla (cm)</b>	<b>Distancia mínima de visión cómoda</b>	<b>Separación mínima entre dos puntos</b>
14"	35,6 cm	1,78m	0,52 mm
17"	43,2 cm	2,16 m	0,63 mm
21"	53,3 cm	2,66 m	0,77 mm
25"	63,5 cm	3,17 m	0,92 mm

**Tabla 2.2.** Distancia mínima según el tamaño de la pantalla.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> información otorgada por CNT

Si se parte de la distancia mínima de visión cómoda y la separación mínima entre dos puntos del objeto a esa misma distancia, de la tabla anterior, deducimos que el número de puntos que el ojo humano puede distinguir en sentido vertical es de unos 414 y con la relación  $\frac{3}{4}$  entre el horizontal y el vertical nos da que los puntos que se pueden distinguir en sentido horizontal son de 552.

Sobre estos datos se basaron en la norma europea **CCIR**, la cual adopta España, para establecer las conocidas 625 líneas horizontales (visibles unas 575).

#### **2.14. Campo**

Se denomina campo a una exploración completa de la pantalla, o sea un recorrido del haz desde que inicia su barrido por la primera línea hasta que regresa a ella. En la actualidad las emisoras no transmiten la imagen completa de una sola vez, sino primero una mitad y luego la otra mitad. Ambas mitades se complementan reproduciendo la escena. En este caso cada escena o imagen completa requiere dos campos.

#### **2.15. Cuadro**

Se denomina cuadro a la reproducción completa en la pantalla de una escena, es decir la imagen que resulta de la composición de todos sus campos en los que está dividida.

En televisión, cada vez que cambia el cuadro, debe existir una señal eléctrica que controle el cambio, es decir que haga pasar el punto desde la parte inferior de la pantalla a la parte superior para que se inicie un nuevo cuadro. En Europa se utiliza

la frecuencia de la red eléctrica (50 Hz) para el cambio de cuadro, con lo cual la misma tensión de alimentación del televisor puede controlar al oscilador.

De acuerdo con lo expuesto se elige un número de 25 cuadros por segundo, correspondiendo a 50 cambios de cuadro debido al sistema de exploración entrelazado.

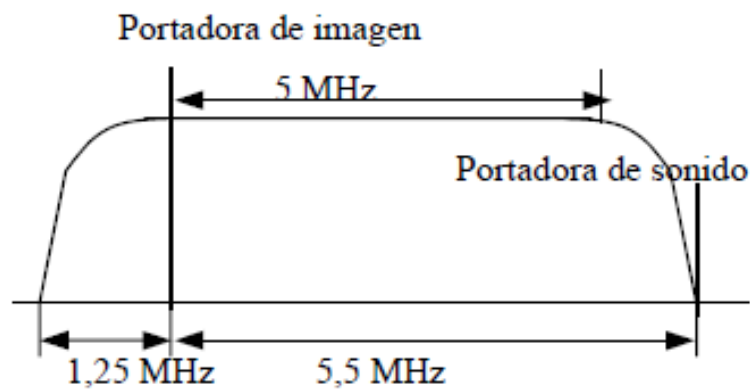
La exploración entrelazada de una imagen se realiza efectuando primero un barrido de líneas impares (de izquierda a derecha), regresar de nuevo a la parte superior de la pantalla e iniciar entonces todo el barrido de las líneas pares.

El motivo fundamental de usar la exploración entrelazada es la aparición de un efecto secundario consistente en un centelleo de la imagen, la cual resulta desagradable. Hoy en día existen las televisiones de 100 Hz que tienden a anular totalmente este efecto.

De las 625 líneas que contiene un cuadro, se pierden de 40 a 60 en el retroceso del haz desde abajo hasta arriba. Durante estos periodos de retroceso no se transmite imagen sino señales de sincronización.

### **2.16. Espectro de frecuencias de una emisora de TV**

En toda emisión de televisión surgen bandas laterales debidas a la modulación por amplitud de la señal de vídeo. Dichas bandas laterales ocupan mucho espacio en el espectro de radiofrecuencia. Por este motivo se elimina la mayor parte de la banda lateral inferior. La banda lateral superior abarca hasta 5 MHz por encima de la portadora de imagen, la banda lateral inferior es más pequeña.



**Figura 2.8.-** Frecuencia de una emisora de TV.<sup>13</sup>

El ancho de banda depende de la frecuencia de imagen más elevada que pueda surgir durante la exploración. La frecuencia de imagen más elevada sería un mosaico de puntos blancos y negros alternados, por lo que considerando que una imagen de televisión está formada por unos 400.000 puntos de imagen, cuando se alternan dichos puntos blancos y negros la frecuencia de imagen sería de 200.000 oscilaciones por imagen. Como en cada segundo se producen 25 imágenes, la frecuencia de imagen será de 5.000.000 Hz (5 MHz). Esta será la mayor frecuencia de imagen que puede aparecer y será el mayor ancho de banda lateral que se puede dar.

La eliminación de gran parte de la banda lateral inferior no supone pérdida alguna de información, puesto que las dos bandas laterales contienen las mismas frecuencias de imagen.

El motivo de no eliminar en su totalidad la banda lateral inferior durante la emisión se debe a que si ello se realizara sería difícil eliminar las distorsiones producidas en la

<sup>13</sup> Información otorgada por CNT

<http://megadigitalnews24.blogspot.com/2008/11/la-historia-de-la-television-en-ecuador.html>

transmisión de las bajas frecuencias de vídeo.

La portadora de audio está a 5,5 MHz por encima de la portadora de vídeo. Esta portadora está, como ya se ha dicho, modulada en frecuencia, con una variación de frecuencia de  $\pm 50$  kHz.

### **2.17. Modulación de la portadora de televisión**

La portadora de una emisión de televisión está modulada en amplitud de forma que lleve simultáneamente la señal de vídeo y las dos señales de sincronismo.

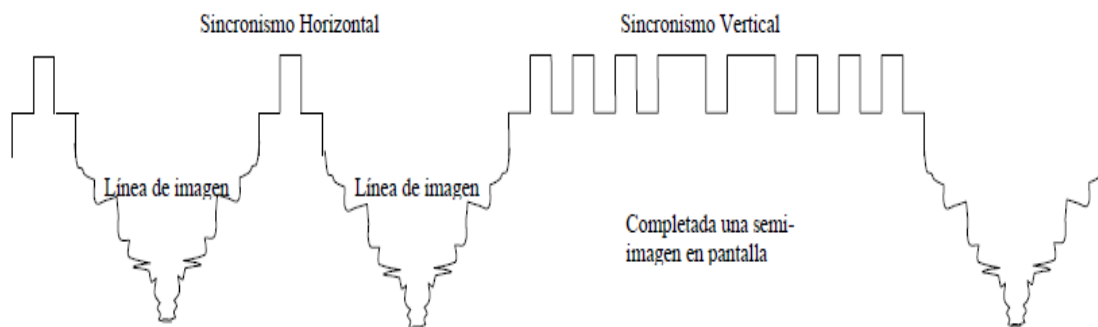
La modulación de la portadora, una vez detectada, se divide en dos partes: la primera corresponde a la señal de vídeo, y abarca del 10 al 75% de la amplitud total.

En la modulación con polaridad negativa (la más usada) la amplitud máxima de la onda portadora corresponde a la desaparición del haz de electrones en el tubo de rayos catódicos y, como consecuencia, del punto luminoso. El negro se cifra en el 75% y el blanco en el 10%, aquí se obtiene toda la gama de grises.

En la modulación comprendida entre el 75% y el 100% están las señales de sincronismo las cuales tampoco producen imagen.

Los impulsos de sincronismo los utiliza el receptor para sincronizar las líneas y cuadros de imagen.

La frecuencia de impulsos de sincronismo horizontal es de 15625 Hz y la de sincronismo vertical de 31250 Hz.



**Figura 2.9.** Gráfico de la modulación de la portadora de televisión.<sup>14</sup>

### 2.18. Normas de televisión

La información transmitida en un sistema de televisión da origen a distintas combinaciones posibles en la señal de video.

Cada país se ha acogido a una norma según diferentes criterios políticos y técnicas empleadas.

Principios básicos de diferenciación según el aspecto exclusivamente técnico:

1. **Número de líneas por cuadro.** 405, 525 (EEUU), 625 (CCIR), 819 (Francia).
2. **Frecuencia de cuadro.** Este factor viene dado por la frecuencia de la red de alimentación (50 Hz en países europeos y 60 Hz en los americanos).
3. **Transmisión de color.** NTSC de origen EEUU, PAL de origen alemán y SECAM de origen francés.

<sup>14</sup> información otorgada por CNT

## 2.19. Principios básicos de diferenciación según la emisión:

### 1. Tipo de modulación:

- **Imagen:** modulación en amplitud, polaridad negativa en general, aunque también se utiliza la polaridad positiva.
- **Sonido:** modulación en frecuencia. Con alguna excepción se utiliza la modulación en amplitud.

### 2. Relación de potencia entre la señal de video y la de audio: 3/1, 5/1, 10/1, 20/1.

Cuanto mayor sea la relación más ahorro de energía se produce en la emisión y menores son las distorsiones por intermodulación.

### 3. Ancho de banda de canal: 5, 6, 7, 8 o 14 MHz.

## 2.20. Normas VHF

A Gran Bretaña (405 líneas, 50 Hz, 5 MHz, 4/1).

B Europa CCIR, Europa CATV, Australia, Italia, Marruecos, Nueva Zelanda (625 líneas, 50 Hz, 7 MHz, 20/1).

C Europa CCIR, Europa CATV (625 líneas, 50 Hz, 7 MHz, 4/1).

D OIRT, China (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 10/1).

E Francia (819 líneas, 50 Hz, 13,15 MHz, 10/1).

I Irlanda, Sudáfrica (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 5/1).

K Paises francófonos (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 10/1).

L Francia (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 10/1).

M Japón, EEUU, EEUU CATV y Sudamérica (525 líneas, 60 Hz, 6 MHz, 10/1).

N EEUU y Sudamérica (625 líneas, 50 Hz, 6 MHz, 10/1).

### **2.21. Normas UHF**

G Europa y Africa (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 20/1).

H Europa y Africa (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 10/1).

I Europa y Africa (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 5/1).

K Europa y Africa (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 10/1).

L Europa y Africa (625 líneas, 50 Hz, 8 MHz, 10/1).

M América (525 líneas, 60 Hz, 6 MHz, 10/1).

N América (625 líneas, 50 Hz, 6 MHz, 10/1).

### **2.22. Internet Protocol Television (IPTV)**

Según el sitio web <http://es.wikipedia.org/wiki/IPTV> se ha convertido en la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión o vídeo usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP. A menudo se suministra junto con el servicio de conexión a Internet, proporcionado por un operador de banda ancha sobre la misma infraestructura con un ancho de banda exclusivo o reservado.

Tal como la telefonía IP el IPTV no es un protocolo, sino más bien una aplicación de banda ancha. En el IPTV, el contenido de video analógico se digitaliza y comprime



usando un "codec"<sup>15</sup> de video, las señales de video obtenidas son convertidas en paquetes de datos y enviadas a través de una red IP hasta el usuario final.

El IPTV ha sido desarrollado en el **video –streaming**, pero para la utilización de ello es necesario como requisito una red más estable y un ancho de banda mínimo para poder garantizar la calidad del servicio, con las redes actuales es un poco difícil la implementación de IPTV debido a la inestabilidad de las mismas, por lo que se necesita de que la red principal del proveedor sea de FO, de esta manera se puede garantizar un servicio más estable, sin que interfiera que la ultima milla sea de cobre.

La diferencia es que con IPTV el proveedor no tiene que transmitir un programa esperando a que al cliente le agrade o decida verlo, el cliente puede elegir su programación y la solicitarla de esta manera se personaliza la programación y el servicio, con ello también se difunde el pago por evento, el cliente también puede ver la programación que se está transmitiendo en ese momento.

El contenido está basado en los canales tradicionales, como en contenidos más específicos, para que el cliente pueda ver o seleccionar, película, documental, entrevista que mas desee ver en ese momento sin importar de quién produce el contenido.

Una ventaja de IPTV es que al igual que normalmente en las páginas de exploración se restringen ciertas páginas por su contenido, también se puede restringir ciertos canales para que después de haber ingresado una contraseña pueda ser vista.

---

<sup>15</sup> En los servicios de TV, la comunicación es unidireccional, por lo que en este caso el *codec* solo codifica la señal de video en el lado del proveedor y solo decodifica la señal en el equipo del cliente.

Con base a la transmisión digital de vídeo (DVB) sobre la tecnología IP, IPTV toma ventajas de las tecnologías de red y los medios para promover un nuevo servicio creciente de la industria de las telecomunicaciones y de televisión. El desarrollo de IPTV trae nuevas oportunidades para CPs (proveedores de contenidos) para producir contenidos y el desarrollo de la industria de la publicidad, y por SP (proveedores de servicios) para lanzar servicios de streaming y servicios de valor agregado (VASS). Además de ofrecer programas de televisión interactiva, IPTV puede integrarse fácilmente con los servicios de Internet y servicios de comunicaciones para proporcionar VASS, tales como la educación a distancia, servicio de información y mensajes cortos de televisión.

Según información de la HUAWEI IPTV debe proporcionar una amplia gama de funciones, tales como, la generación de servicios, presentación de servicios, control de servicios, agregación de contenidos, la gestión y prestación de servicios. Además, IPTV se requiere que sea muy abierta, fiable y estable, y tiene una gran capacidad y alto rendimiento para cumplir los requisitos para la aplicación comercial. HUAWEI con IPTV es un carrier-grade y una solución end-to-end.

IPTV ofrece el siguiente audio y video:

- Difusión de televisión (BTV)
- Tiempo - TV turno (TSTV)
- TV vídeo bajo demanda (TVOD)
- Pago por las visitas interactivas (IPPV)
- Imagen en imagen (PIP)
- Grabador de video personal (PVR)

- Red Personal Video Grabado (nPVR)
- El vídeo bajo demanda (VOD)
- Cerca de vídeo bajo demanda (NVOD)

### **2.23. Difusión de televisión (BTV)**

BTV es similar a la televisión por cable o TV por satélite tradicional. En cuanto a los clientes podrán ver programas en la misma forma en que ven programas de televisión tradicionales. En términos de transmisión de la señal, el sistema IPTV transmitirá señales de audio y vídeo a los terminales a través de la red IP después de la codificación y decodificación de las señales.

### **2.24. Tiempo - TV turno (TSTV)**

Un programa TSTV, un cliente puede realizar operaciones interactivas sobre el programa, como por ejemplo, hacer una pausa, rebobinar y cambiar el estado de tiempo de desplazamiento al estado vivo.

En comparación con la TV abierta tradicional, TSTV trae a los clientes forma con lo que podrán controlar la reproducción de los programas de BTV activamente además de ver los programas de BTV.

### **2.25. TV vídeo bajo demanda - TVOD**

Son los registros del sistema IPTV BTV programas en tiempo real y almacenan los programas grabados en una memoria. Al utilizar el servicio TVOD, los clientes pueden ver los programas que se han reproducido recientemente a su conveniencia.

Cuando se observa programas TVOD, los clientes puede pausar, rebobinar, adelantar y buscar los programas TVOD.

#### **2.26. Pago por las visitas interactivas (IPPV)**

El IPPV es una mejora al servicio de BTV. Un canal BTV que soporta IPPV puede considerarse como un grupo de programas que se compone de varios programas que se reproducen en secuencia. Los clientes pueden suscribirse a programas en un canal BTV en lugar de todos los programas.

IPPV la función permite a los operadores para buscar satisfacer las necesidades de cada uno de usuarios, se busca mejorar los servicios y ganar más ingresos.

#### **2.27. Grabador de video personal - PVR**

El PVR es un servicio personalizado del BTV. Los clientes pueden grabar los programas de los canales BTV en el disco duro incorporado de STB. Después de la grabación, los clientes pueden reproducir los programas grabados en el STB en cualquier momento de forma gratuita.

#### **2.28. Imagen en imagen - PIP**

El PIP es un servicio personalizado del BTV. Cuando los clientes se suscriben al servicio PIP y observan un programa de BTV, pueden visualizar un cuadro grande y una pequeña imagen de dos diferentes programas de BTV. Los clientes pueden ver dos canales BTV al mismo tiempo y cambiar los canales más fácil y libremente.

### **2.29. Red Personal Video Grabado - nPVR**

Los principales trabajos de la nPVR y PVR son similares. La única diferencia es que los programas nPVR se registran en los discos duros dedicados de la red de IPTV; los programas PVR se graban en los discos duros de los STB.

### **2.30. El vídeo bajo demanda - VOD**

Los clientes pueden reproducir películas o series de televisión que les interesan en la biblioteca de programas IPTV. Cuando vea programas a pedido, los clientes pueden pausar, rebobinar, adelantar y buscar los programas a la carta.

### **2.31. Cerca de vídeo bajo demanda NVOD**

El sistema IPTV organiza un grupo de programas en orden de tiempo, y luego multicasts. Los clientes podrán ver programas NVOD de la misma manera como miran los programas BTV.

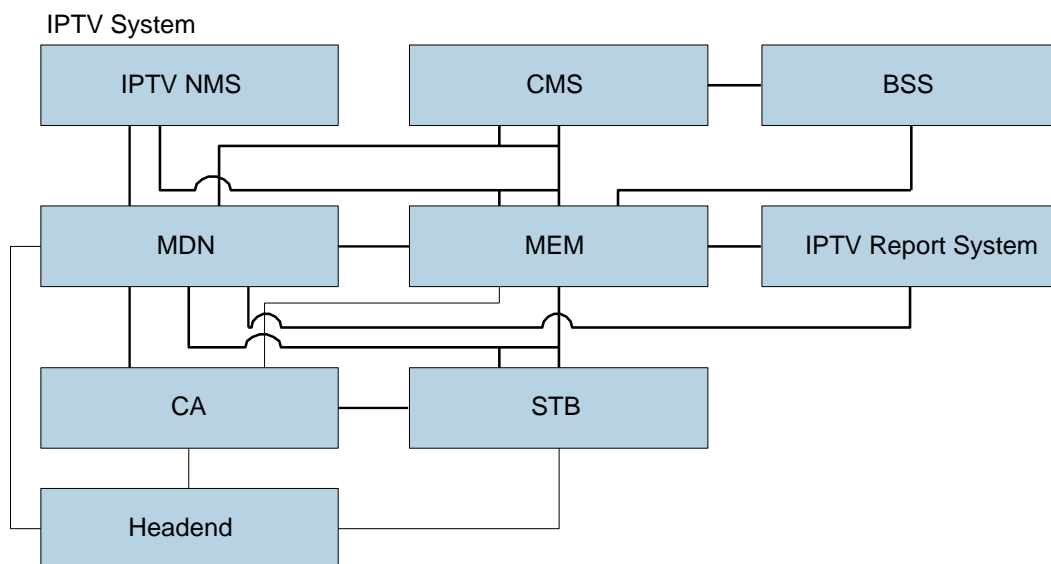
NVOD ayuda a utilizar un menor ancho de banda en la red que resulta de las numerosas solicitudes de los programas y ayuda a ofrece servicios de alta calidad de streaming para los clientes.

### **2.32. Componentes del sistema**

HUAWEL propone los siguientes componentes para:

- Sistema de gestión de contenido (CMS)
- Sistema de Servicio de Negocios (BSS)
- Sistema de Gestión de red (NMS)
- Cabecera

- CA
- Medios de entretenimiento por “Middleware”<sup>16</sup> (MEM)
- Medio de entrega de la Red (MDN)
- IPTV información sobre el sistema.
- Adaptadores multimedia (Set Top Boxes -TB)



**Figura 2.10.** Muestra los componentes del sistema de IPTV.<sup>17</sup>

Las principales funciones de los componentes de IPTV son los siguientes:

### 2.33. Sistema de gestión de contenido - CMS

Es la plataforma de gestión de contenidos, CMS proporciona las funciones tales como la gestión de “metadatos”<sup>18</sup> de contenido, contenido de censura, y el contenido editorial.

<sup>16</sup> es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas

<sup>17</sup> Huawei

<sup>18</sup> se refiere a un grupo de datos, llamado recurso

### **2.34. Sistema de Servicio de Negocios - BSS**

A medida que la facturación de la plataforma de gestión, el BSS proporciona las funciones tales como la gestión de productos, gestión de clientes, cobrar y las cuentas de gestión.

### **2.35. NMS IPTV**

A medida que la plataforma de gestión de dispositivos, el SMN IPTV proporciona las funciones tales como la gestión de topología, los fallos, rendimiento y configuración, y los anfitriones de monitoreo.

### **2.36. Cabecera**

Como la plataforma de preparación de contenido, la cabecera proporciona funciones tales como la recepción de señales, conversión de formatos de medios de comunicación, medios de comunicación y gestión de la programación.

### **2.37. Medio de entrega de la Red - MDN**

Es un componente central, el MDN distribuye y almacena el contenido multimedia. El MDN distribuye dinámicamente solicitudes de contenido de usuarios y proporciona a los usuarios el servicios de streaming.

### **2.38. IPTV MEM**

Como un componente central, Internet Protocol Television Media Entertainment Middleware (IPTV MEM) integra rápidamente a la CMS, BSS, MDN, y otros

componentes. El MEM IPTV (denominado MEM) también proporciona entradas de servicio para la navegación y el programa de auto-servicio online a través de la guía electrónica de programas (EPG<sup>19</sup>) del sistema.

### **2.39. IPTV informe del sistema**

Como un sistema de informes independientes, el sistema de informes estadísticos IPTV personaliza el contenido, formatos y condiciones de los informes, recopila estadísticas de los diferentes servicios, y ayuda a las compañías a tomar decisiones sobre que contenido es el que más atrae al cliente.

### **2.40. CA**

A medida que la plataforma de protección de contenido, el CA protege el contenido de los medios de comunicación y autoriza a los clientes a utilizar los servicios de IPTV.

### **2.41. STB**

Como el dispositivo terminal, el STB proporciona funciones tales como decodificación de audio y de vídeo, programas de juego, y controlar la reproducción de programas.

### **2.42. ARQUITECTURA DE RED**

Según información otorgada por HUAWEI y Skitter.

La solución IPTV soporta la arquitectura de red por capas de las redes

---

<sup>19</sup> Guía electrónica de programación



centralizadas, la creación de redes de dos capas, y la creación de redes de tres capas.

Los dispositivos que se implementa en un nodo central es de una manera centralizada.

#### **2.43. Dos-capa de red**

Los dispositivos se implementan en el nodo central y los nodos de borde en el modo distribuido.

#### **2.44. Tres-capa de red**

Los dispositivos se implementan en el nodo central, nodos de red troncal, y los nodos de borde en modo distribuido.

Como los componentes básicos, tanto el MDN y el apoyo del MEM y distribuido en capas de despliegue. Dispositivos MDN y el MEM se despliegan en los nodos de cada capa de forma distribuida. Por lo tanto, pueden proporcionar servicios a los abonados cercanos.

#### **2.45. Aplicaciones de red típicas.**

En IPTV, un nodo que proporciona servicios a los abonados es también conocido como un punto de presencia (POP).

#### **2.46. Capa de soporte**

La capa de soporte consiste en la plataforma de gestión de red unificada de transporte y la plataforma de gestión de contenido de proveedores de contenido.

IPTV puede interconectarse con múltiples plataformas de gestión de operaciones, y sobre todo ofrece las siguientes funciones:

- Gestión de dispositivos
- Gestión de contenidos
- Gestión del servicio
- Gestión de productos
- Gestión de abonados
- Carga y contabilidad de gestión
- Capa de Servicio de Gestión

#### **2.47. Gestión del servicio**

La capa de gestión de servicios se compone principalmente de la CMS, BSS, IPTV SNM, y el sistema de IPTV informe.

La capa de gestión de servicios gestiona principalmente contenidos, servicios y clientes, lleva a cabo la contabilidad y la carga, y hace informes estadísticos. Además, la capa de gestión de servicios administra los componentes básicos del sistema de IPTV, supervisa el sistema de IPTV en tiempo real, obtiene registros de dispositivos, y recibe de elemento de red (NE) alarmas.

La capa de gestión de servicios puede proporcionar diferentes funciones de gestión de forma independiente si esta capa no está interconectada con plataformas de gestión de operación, cuando la capa de gestión de servicios está interconectado con plataformas de gestión de operación en la capa de apoyo de fondo, la capa de

gestión de servicio sirve como una interfaz para permitir que el sistema de apoyo plano para gestionar contenidos y servicios del sistema de IPTV. Además, la capa de gestión de servicios proporciona la capa de soporte de fondo con los registros de consumo de servicios, facturas y otros datos estadísticos.

Al estar interconectado con la capa de control de servicio, la capa de gestión de servicio proporciona los datos originales para la capa de control de servicio.

#### **2.48. Capa de servicio de control**

La capa de control de servicios se compone principalmente de la cabecera, CA, subsistema de servicios de MEM, y los nodos centrales y la columna vertebral del MDN.

En la arquitectura de red IPTV, el MEM y el MDN se despliegan en modo distribuido. Los dispositivos en el nodo central y los nodos de backbone pertenecen a la capa de control de servicio. Estos dispositivos realizan la gestión de fondo, control de fondo y copia de seguridad del contenido.

Los dispositivos en los nodos externos pertenecen a la capa de red de servicio. Estos dispositivos proporcionan servicios de EPG, servicios de streaming y servicios de STB actualización.

Después de recibir los datos originales a partir de la capa de gestión de servicio, la capa de control de servicio controla los servicios y el comportamiento de abonado mediante el uso de los datos.

## **2.49. Servicio de control**

Esta capa proporciona principalmente las funciones de servicio de control siguientes:

### **2.49.1. Contenido de gestión de la distribución**

El control de las áreas en las que el contenido debe publicar y gestionar el ciclo de vida del contenido

### **2.49.2. Solicitud de servicio de gestión de la distribución**

Distribución de solicitudes de servicio (incluidas las solicitudes de servicios de streaming, páginas EPG y actualización STB) a los servidores apropiados para el equilibrio de carga.

### **2.49.3. CA gestión**

El control de programa de cifrado y gestión de autorización de aleatorización

STB administración de actualizaciones

Publicación de STB paquetes de actualización

Multicast controlable

El control de los permisos de los usuarios a unirse a grupos de multidifusión

Suscriptor control de la conducta

Esta capa proporciona principalmente las siguientes funciones de control de la conducta de clientes:

- Acceso de autenticación
- Comprobar si un receptor está autorizado a acceder al sistema de IPTV
- Autorización de control
- Comprobación de si un abonado está autorizado a utilizar un servicio especificado
- Suscripción de gestión
- Procesar las solicitudes de suscripción de abonado a los productos bajo el control de la capa de gestión de servicios

#### **2.50. Servicio de red Capa**

La capa de servicios de red se compone de los dispositivos en los nodos del sistema IPTV, tales como SMS, servidores y servidores EPG, STB actualización. Bajo la dirección unificada de la capa de gestión de servicios, la capa de servicios de red proporciona servicios de EPG, servicios de streaming y servicios de STB actualización.

Los servidores de autenticación de acceso y dispositivos de acceso de banda ancha, que implementan la autenticación de acceso, también están en la capa de servicios de red.

Los dispositivos de red en la capa de servicios de red y la capa de control de servicios comprenden una capa de red de apoyo completo, que proporciona soporte de red para el sistema de IPTV.

La capa de soporte de la red ofrece, principalmente, las siguientes funciones:

- Red multicast
- multicast controlable
- Red privada virtual (VPN)
- Network Address Translation (NAT)
- La calidad de servicio (QoS)

#### **2.50.1. Protección a través de firewalls**

La capa de soporte de red puede mejorar la seguridad, fiabilidad, facilidad de mantenimiento y la calidad de servicio del sistema IPTV.

#### **2.50.2. Terminal capa de presentación**

La capa de presentación terminal consta de dispositivos de acceso y STB.

#### **2.50.3. Terminal dispositivo de acceso**

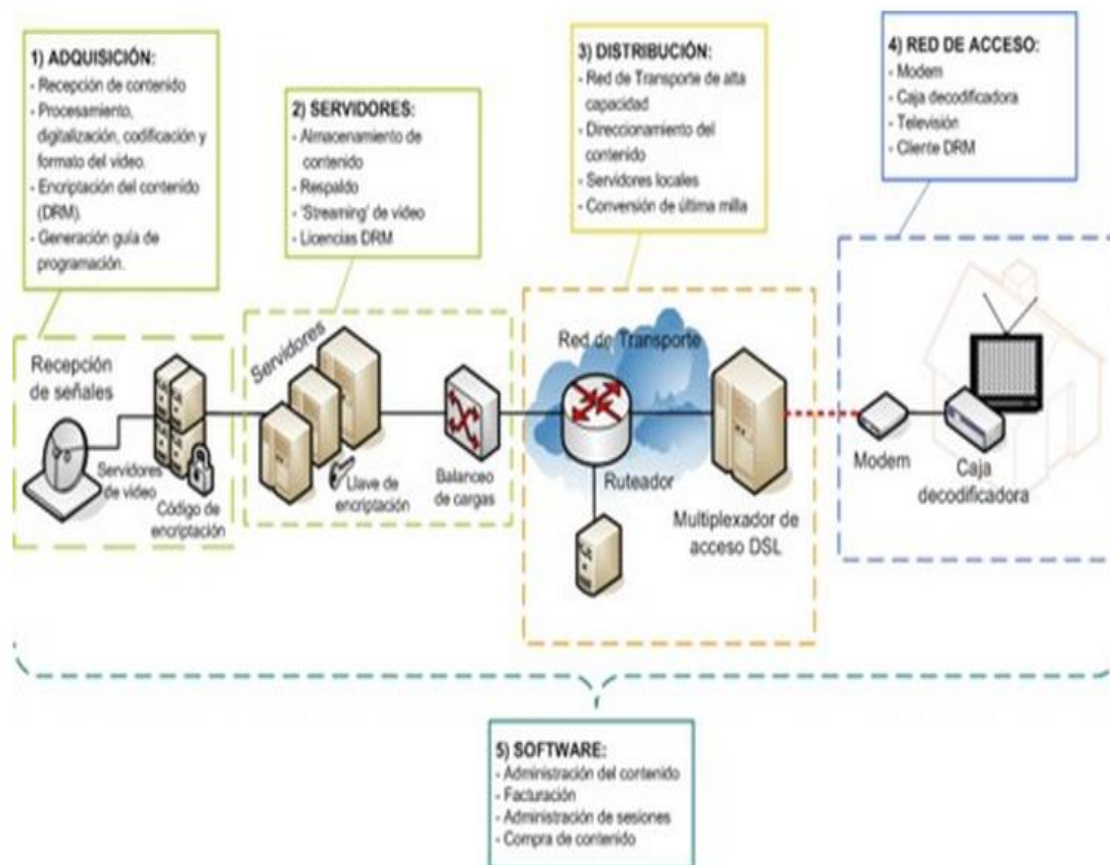
Estos dispositivos de terminal de acceso permiten que los STB puedan acceder a la red IPTV.

#### **2.50.4. STB**

Un STB se compone de software y hardware. El navegador común, de audio y el módulo de decodificación de video, reproductor de medios están incrustados en el STB. Al trabajar con el TV, el STB ofrece diversos servicios para los clientes.

El STB interactúa con las plataformas de la capa superior de la solución de IPTV a través de dispositivos de acceso de red para mostrar la EPG en la televisión. A

través de la EPG, los clientes pueden ver la información de servicio, suscribirse a los programas, juegos, programas de audio y video, y consulta de los registros de consumo y facturas a través de auto-servicios.



**Figura 2.11** Transmisión de Video<sup>20</sup>

Como se pudo observar en la Figura anterior se puede dividir en etapas a la transmisión de IPTV, donde la información recopilada es enviada por una red de transporte de alta velocidad llegando a una red de acceso para entregar el contenido en el cliente.

<sup>20</sup> <http://www.cinit.org.mx/articulo.php?idArticulo=34>

## CAPÍTULO 3

### 3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL DISTRITO METROPOLITANO

#### 3.1. TECNOLOGÍA EMPLEADA

TTCO desde el año 2004 ha implementado redes para el acceso de banda ancha en varias ciudades del Ecuador.

La tecnología empleada para llegar al usuario final (ultima milla) es el DSL con un backbone de Fibra Óptica, se la puede denominar como una tipología Fiber to Neighborhood (FTTN).

xDSL es un término que describe las tecnologías de acceso de banda ancha basadas en la tecnología DSL (línea digital de abonado). “x” significa que existe diversas variantes de DSL.

La tecnología xDSL brinda servicios de datos de alta velocidad, permanentemente activados, por las líneas de cobre existentes, en el caso de Trans-Telco esta estructura de cobre es completamente nueva y de mejor calidad.

La xDSL de baja velocidad (hasta 1,5 Mbit/s de bajada) (tal como ADSL G lite) está ganando popularidad en el mercado residencial y se espera que sea más rápida y barata en el futuro. Mientras la tecnología VDSL puede llegar hasta velocidades de 20 Mbits de bajada, para usuarios finales de mayor envergadura. Trans-Telco aplica SDSL cuya prestación llega hasta 2Mbits/s, pero también puede emplear el ADSL, ADSL2, ADSL2+ VDSL (hasta 24Mbps).



Existen varios beneficios en esta tecnología, como por ejemplo un servicio de datos de alta velocidad, típicamente 10 veces más rápida que los módems analógicos de 56 kbit/s, conexión siempre activa (no necesita marcar) y por ultimo tiene un precio razonable y cada vez es más barata.

### **3.2. TECNOLOGIAS DE REDES HIBRIDAS**

#### **FIBRA Y COAXIAL (HFC)**

Según información y datos otorgados por CNT, el HFC son redes de acceso cableadas terrestres, basadas en sistemas híbridos que combinan FO y cable coaxial, en este tipo de redes se utiliza la FO para el transporte de las señales mientras que el cable coaxial para el cableado de las acometidas hasta el cliente. Esta tecnología se mantiene en continua evolución hacia la creación de una red completamente integrada con mayores capacidades de acceso a diversas tecnologías y servicios como Televisión, Telefonía IP, Internet, etc.

#### **Arquitectura de una red HFC.**

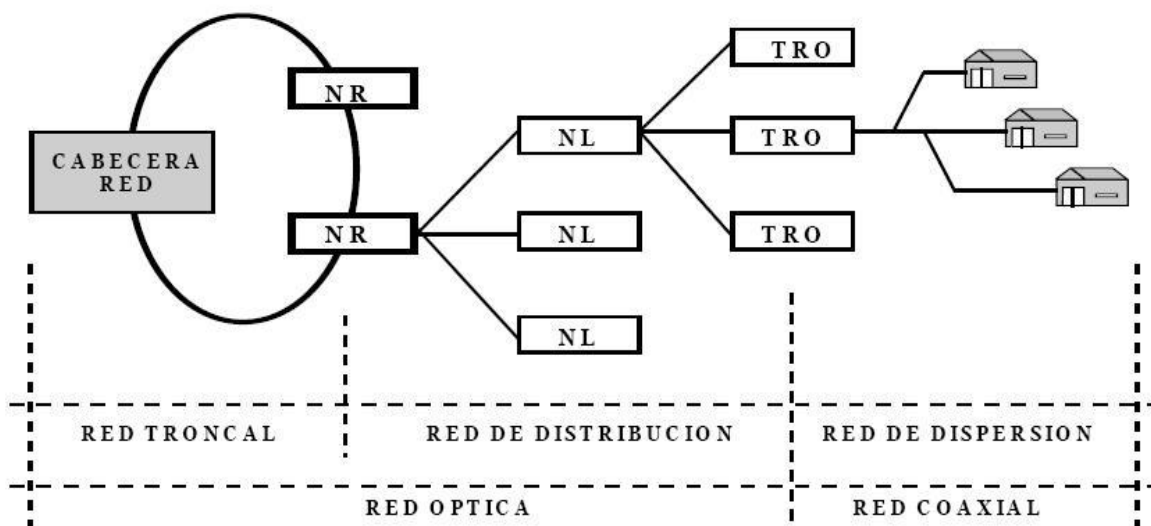
Las redes de acceso basadas en esta tecnología poseen una configuración multipunto basada en anillos de FO y redes coaxiales. Está dividida en tres partes la red troncal, red de distribución y la red de dispersión.

Dentro de la red troncal se encuentra la cabecera de la red, en la cual se establecen

todas las interconexiones con otras redes adyacentes de transporte así como también están los servidores de acceso a los distintos tipos de servicio (correos, datos, voz), dentro de la cabecera es donde se encarga de monitorear toda la red y de alimentar a varios nodos de red (NR), los cuales pueden estar enlazados entre sí mediante una arquitectura de anillo.

De allí se encuentra la red de distribución entre cada nodo de red que puede alimentar a nodos locales (NL) esto es mediante enlaces punto a punto, estos nodos se conectan a terminales de red óptica, en donde se transforma a señal óptica en eléctrica y se distribuye a los clientes.

Los clientes se conectan a la red HFC mediante un punto de terminación de red (PTR) instalado en el domicilio.



**Figura 3.1.** Diagrama de una red HFC<sup>21</sup>.

En el PTR se conecta a un cable en el modem que permite que la red HFC sea de transmisión bidireccional. En el TRO transforma las señales eléctricas en ópticas

<sup>21</sup> <http://rtfgrupo2.blogspot.com/2008/04/redes-hfc-arquitectura-espectro-y.html>

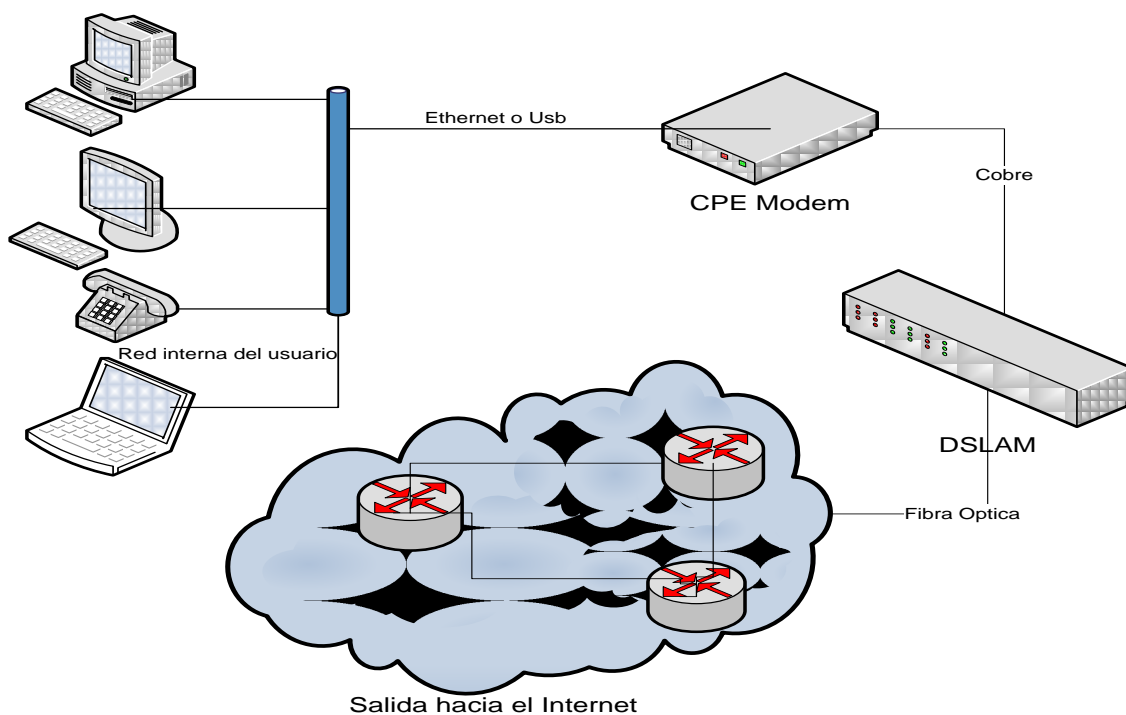
pasando por amplificadores hasta llegar a los nodos de red de allí van a las señales de retorno de todos los abonados.

### **3.3. COMPONENTES Y ENTORNO DSL**

CPE (equipos en las instalaciones del cliente).- también denominado modem, router DSL, proporciona la red de terminación de la línea DSL conmutando entre el usuario y el DSLAM en las instalaciones del cliente, también se lo llama XTU-R (unidad de terminación de xDSL del usuario - remota).

El módem se puede usar en modo puente, para transportar datos sin capacidades de enrutamiento, o en modo de enrutamiento, para proporcionar estas capacidades, tales como NAT (traductor de direcciones de la red) o DHCP (protocolo de configuración dinámica del host).

DSLAM (multiplexor de acceso a DSL).- agrega el tráfico de varios CPEs y lo conmuta a la red de datos.



**Figura 3.2.** Conexión básica entre Usuario y Proveedor<sup>22</sup>

#### 3.4. NORMAS Y TIPOS XDSL USADOS EN TRANS-TELCO S.A.

Es preciso detallar los tipos de DSL existentes, ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), ADSL Lite, ADSL2, ADSL2+, CDSL (Consumer Digital Subscriber Line), EtherLoop, HDSL (High Bit-Rate Digital Subscriber Line), IDSL (ISDN DSL), RADSL (Rate-Adaptive DSL), SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line), VDSL (Very High Bit-Rate DSL).

<sup>22</sup> Información de TTCO

Tipo de servicio	Proveedor-usuario (descarga de datos)	Usuario-proveedor (carga de datos)
(ADSL)	8 Mbps	1 Mbps
(ADSL2)	11 Mbps	1 Mbps
(ADSL2+)	24 Mbps	2 Mbps
(CDSL)	1 Mbps	128 Kbps
(RADSL)	1.544 Mbps	1.544 Mbps
(ISDL)	128 Kbps	128 Kbps
(RADSL)	6 Mbps	640 Kbps
(SHDSL)	768 Kbps	768 Kbps
(SDSL)	2 Mbps	2 Mbps
(VDSL)	51 Mbps	2.3 Mbps

Figura 3.3. Comparación entre tipos de XDSL<sup>23</sup>

Las velocidades de datos de entrada dependen de diversos factores como por ejemplo:

- Longitud de la línea de Cobre.
- El calibre/diámetro del hilo (especificación AWG/mms).
- La interferencia de acoplamientos cruzados.

<sup>23</sup> Archivos de Transtelco, elaborado por el departamento financiero.

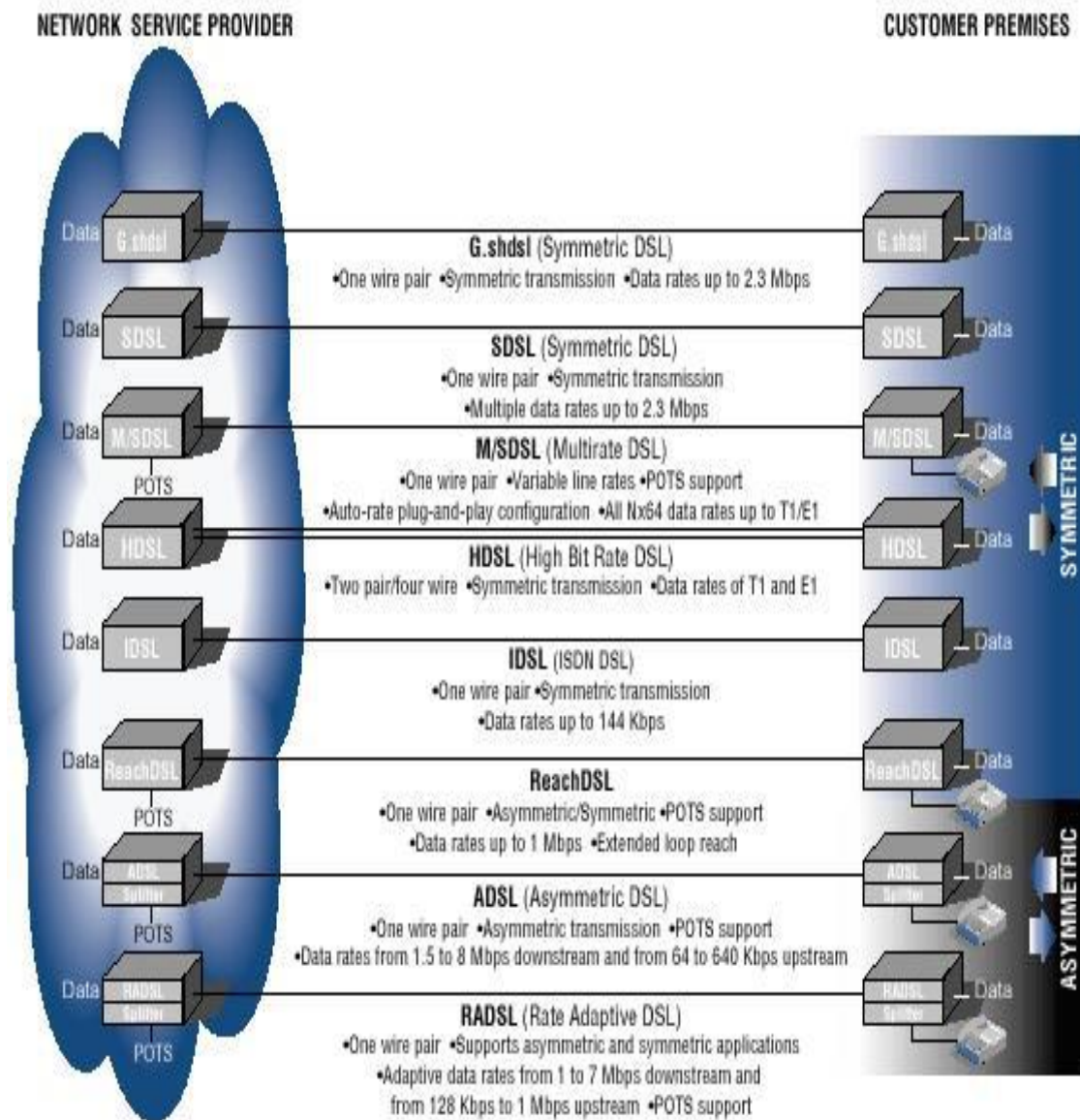
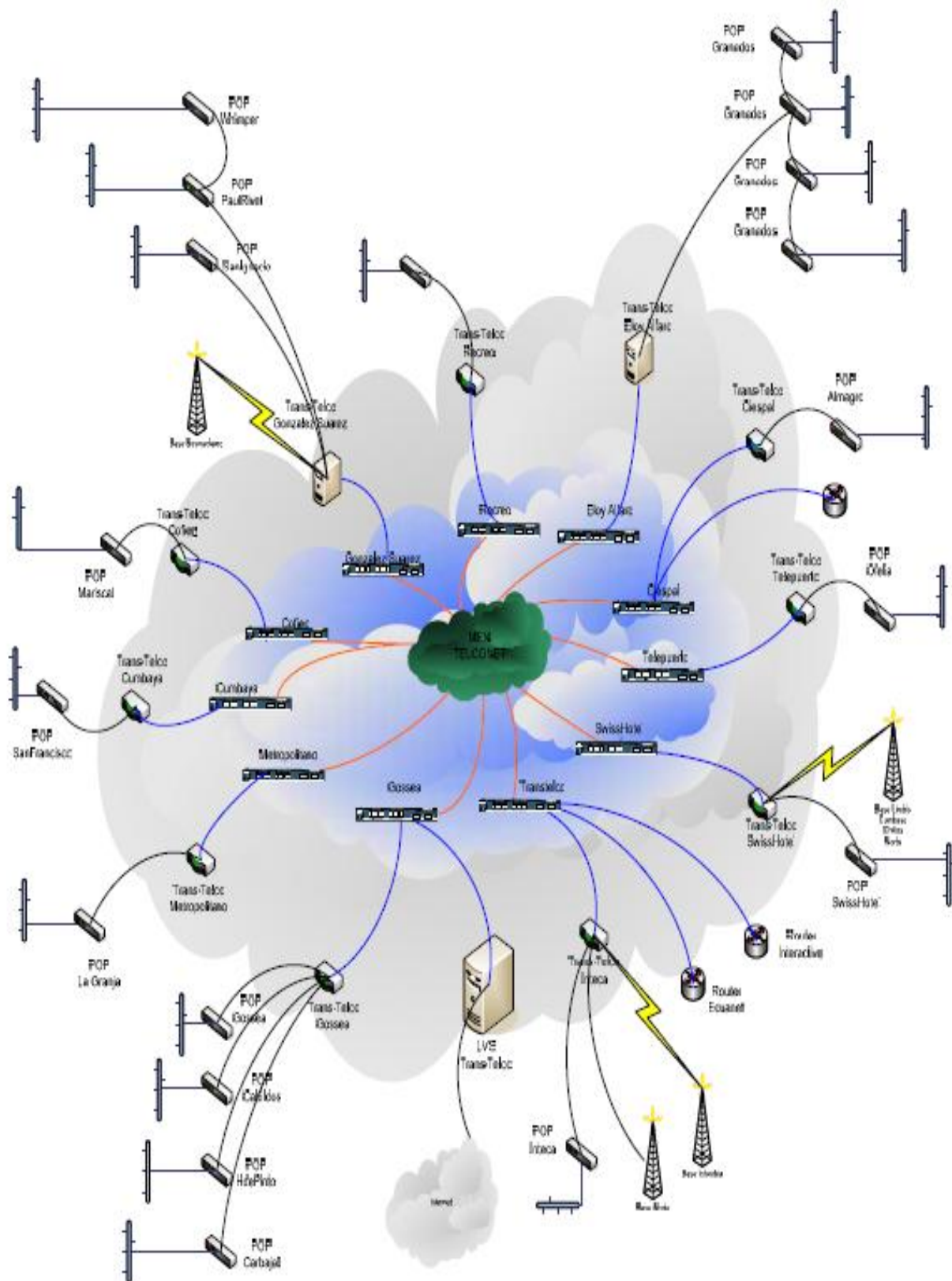


Figura 3.4. Características de los XDSL<sup>24</sup>

<sup>24</sup> información otorgada por TTCO

### **3.5. ESQUEMA DE LA RED ACTUAL**

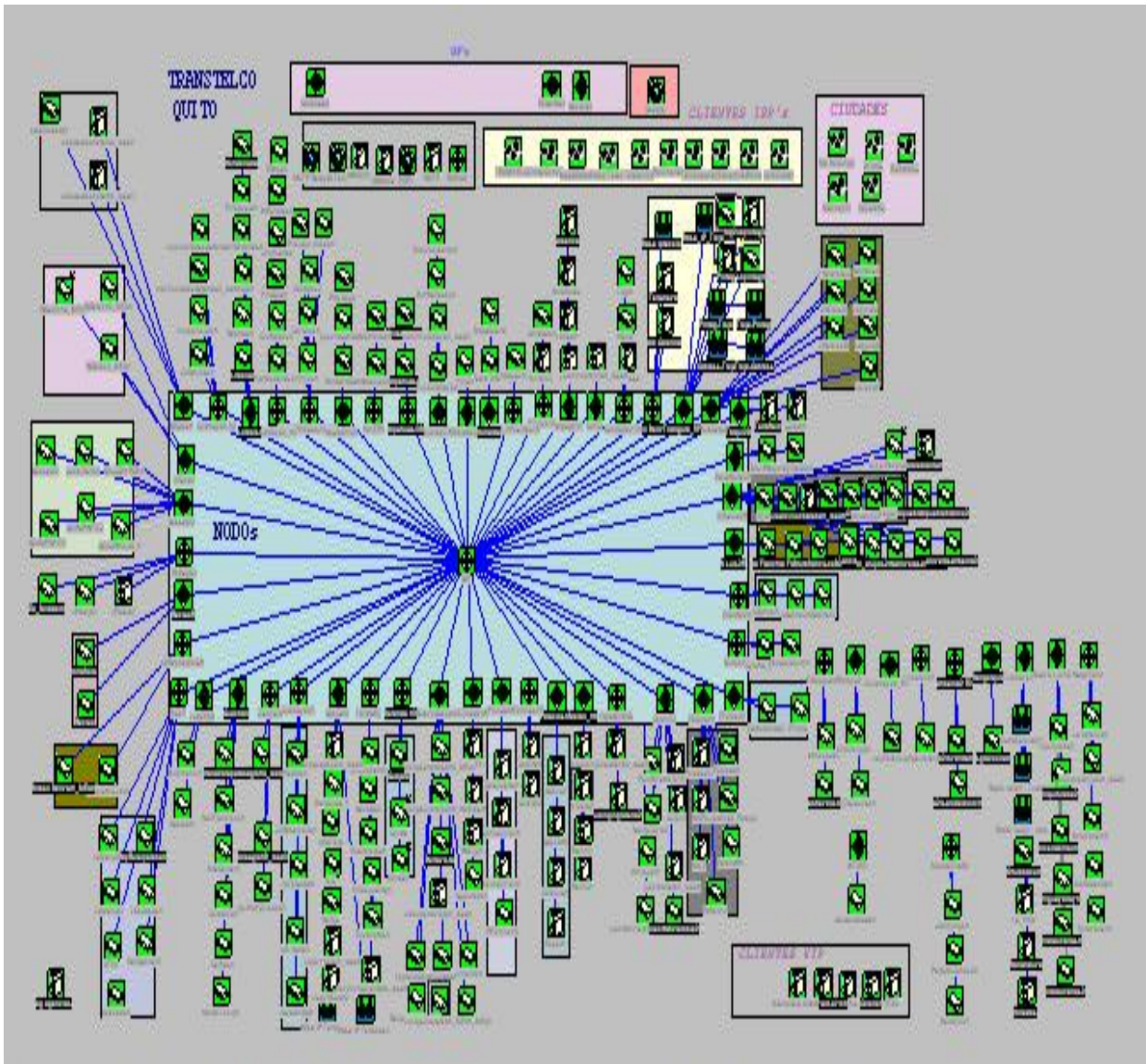
De acuerdo a lo explicado anteriormente, Trans-Telco presenta una red de topología híbrida, se extiende mediante un backbone de fibra óptica redundante en toda su red metropolitana (Metropolitan Ethernet Network, MEN). Sus Nodos están situados en puntos estratégicos, generando una cobertura más completa para los POP's. Es así como se obtiene una red de características eficientes.



**Figura 3.5.** Esquema de la red global de Transtelco S.A.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Información otorgada por TTCO





**Figura 3.6.** Red de Transtelco a través del What's Up.<sup>26</sup>

En el capítulo anterior, se habló de los tipos de redes, en el caso de Transtelco se utiliza la red tipo anillo y estrella para tener mayor redundancia y evitar pérdidas totales del servicio, en todos los pop's.

Actualmente hay varios Nodos que han sido migrados de tecnología para mejorar la calidad del servicio a los clientes, por lo cual se utiliza equipos más robustos y con

<sup>26</sup> Gráfica del What's Up

mejores características en base a la tecnología VDSL lo cual da la oportunidad de mejorar el ancho de banda de los clientes hasta 30Mbps.

### 3.6. SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE TRANSTELCO

Actualmente Transtelco tiene toda su infraestructura basada en tecnología Híbrida, es decir la fibra óptica llega hasta los nodos, POPS o DSLAM, desde ahí van hacia los cliente con cobre, los equipos actuales de los DSLAM son ADSL pero se tiene con ello una capacidad de ancho de banda un poco limitado, llegando hasta un ancho de banda de 25Mbps los cuales se reparten para los clientes conectados el equipo que puede ser de 24 hasta 48 puertos dependiendo del número de cliente que se vayan a conectar en dicho equipo o del crecimiento que se espere para esa zona.

#### Sector de Cumbaya

POP	Nombre	Modelo	SN	MAC	Fecha
Bellavista	-	UPS APC	-	-	25/02/12
	subellavista1	Corecess R1- AD24			25/02/12
	uiosubellavista 1	Iskratel	-	-	25/02/12
	uiongbellavista 2	Visionnet A2024		00:0E:92:07:A5:0 A	03/07/12

**Tabla 3.1.** Datos del nodo Bellavista.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> base de datos TCO

## Sector del Comité del Pueblo

POP	Nombre	Modelo	SN	MAC	Fecha
Comite	-	UPS APC	3B0933X06743	-	01/02/1 0
	cmcomite	VisionNet	A2048-	00:0E:92:07:AA:1	07/02/1
	1	A2048	105001095	C	1
	-	-	-	-	10/02/1 1
	cmcomite	Corecess R1-	3,2E+14	00:90:A3:1A:CF:A	23/05/1
2	AD24		8	1	

**Tabla 3.2.** Datos de nodo Comité<sup>28</sup>

En las tablas anteriores se muestran los datos técnicos de los nodos actuales, donde se detalla el nombre, modelo de equipo con el cual se puede saber las características del mismo la serie, MAC son para los registros internos de la empresa, y la fecha es para saber cuánto tiempo ya se tiene el equipo y si se han realizado cambios recientemente ya que con el tiempo y las lluvias los equipos se dañan o es necesario actualizarlos (cambio de las tarjetas).

Según datos otorgados por Transtelco la empresa al momento tiene todos sus equipos con tecnología ADSL con un número en específico de tráfico que se detalla a continuación.

---

<sup>28</sup> base de datos TCO

### Tráfico en el nodo frcomitel1

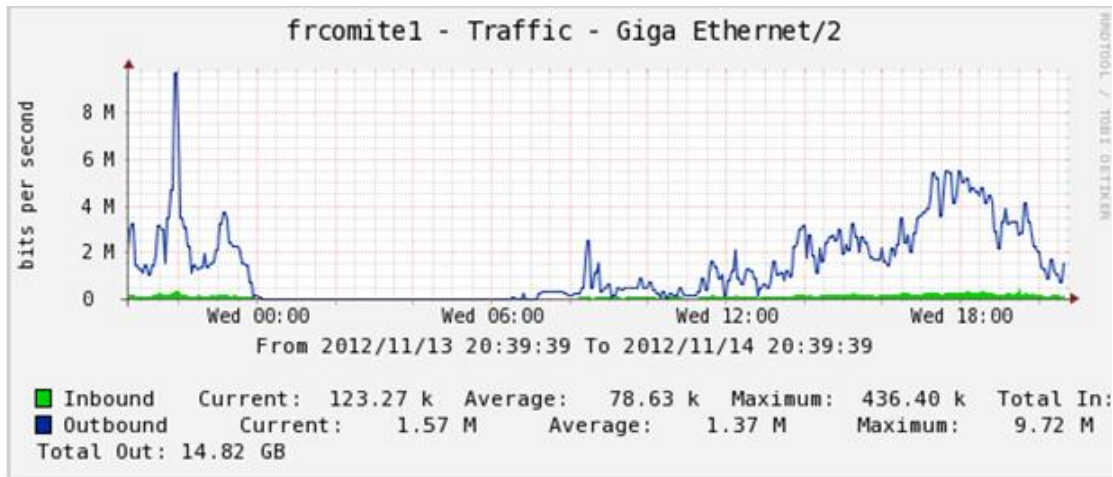


Figura 3.7. Grafico del consumo total del DSLAM Comité del Pueblo

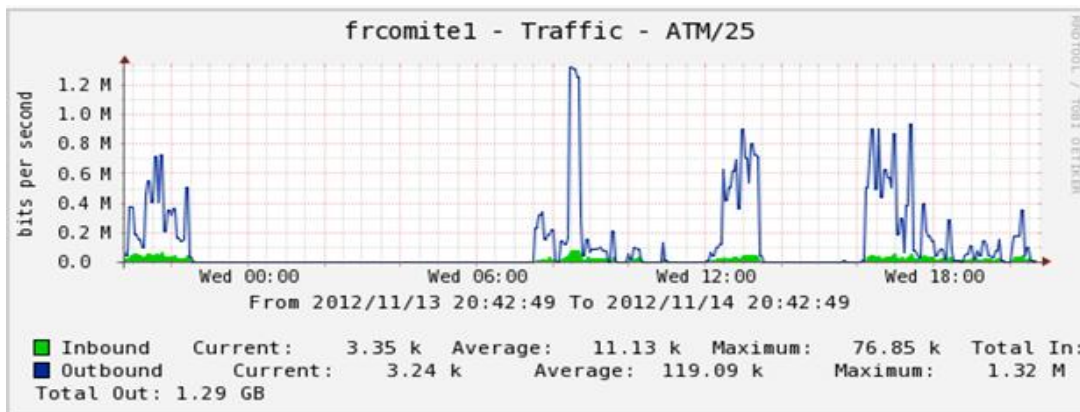


Figura3.8. Grafico del cliente ubicado en el puerto 22

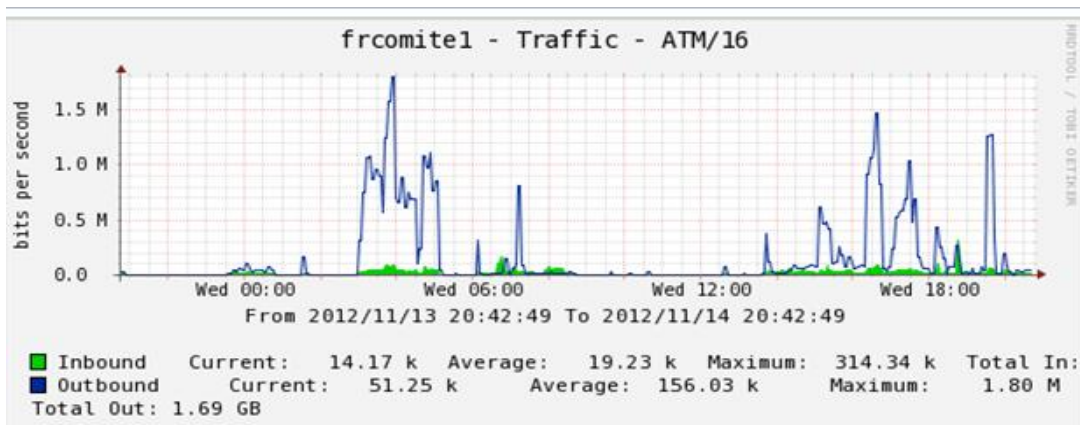


Figura 3.9. Grafico del cliente ubicado en el puerto 13

## Trafico del nodo cumbaya2

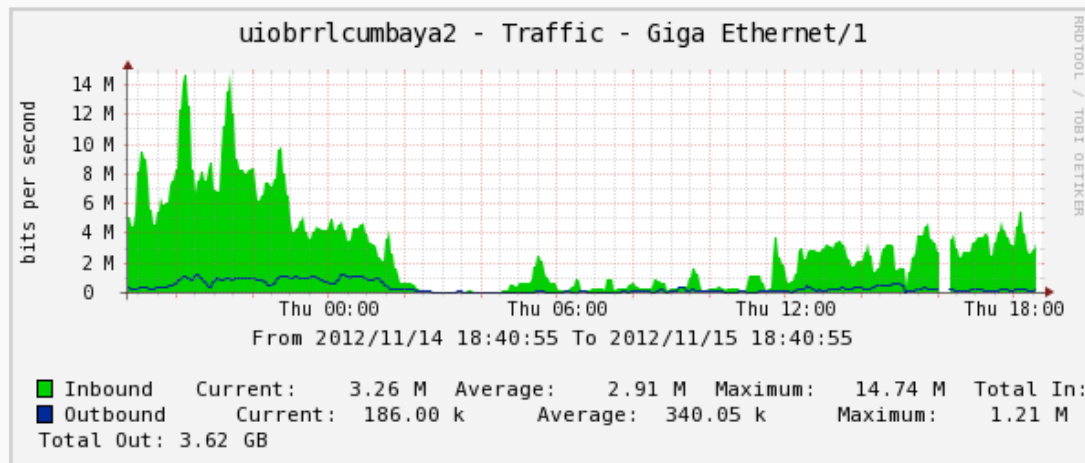


Figura 3.10. Grafica de consumo DSLAM Cumbaya2

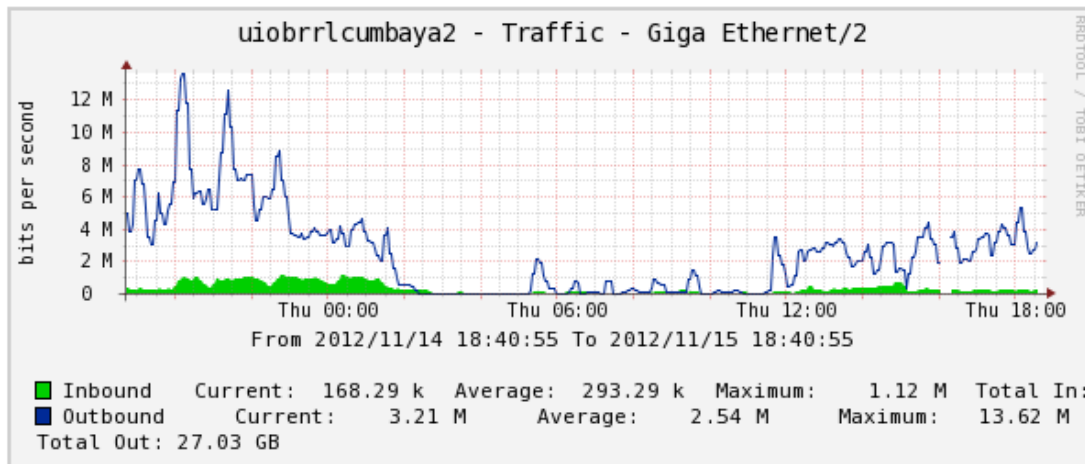


Figura 3.11. Grafica de consumo DSLAM cumbaya

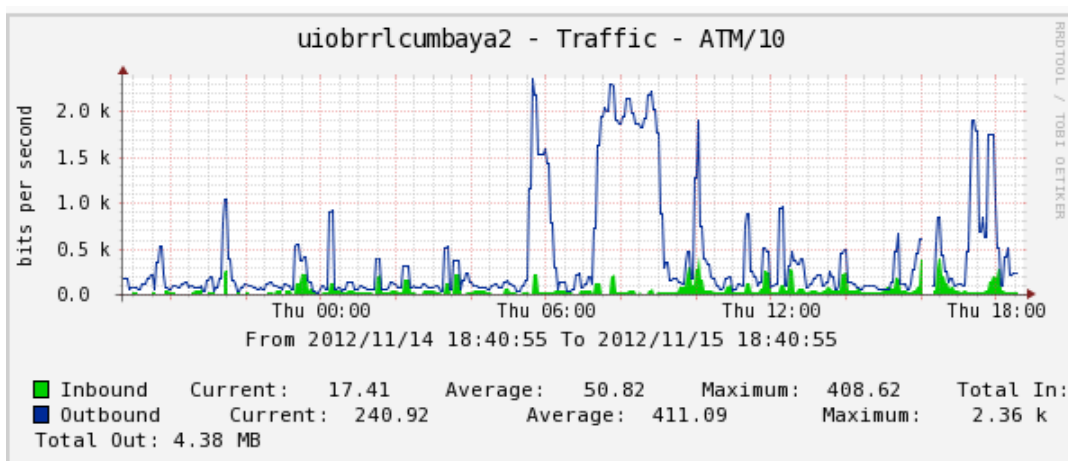


Figura 3.12. Grafica de consumo cliente del puerto 7

El consumo actual es pequeño debido a las limitaciones de los equipos para alcanzar un crecimiento del 12% al 15%.

Es necesario mejorar la tecnología que se tiene por lo que se propone el cambio de los DSLAM ADSL a DSLAM VDSL con lo cual se mejora la calidad del servicio de forma notable ya que actualmente se tiene alguna limitaciones y se mejora el ancho de banda de los clientes.

Como se puede observar en la siguiente tabla con los equipos actuales solo se puede a llegar hasta velocidades de 6 Mbps lo cual es una gran limitación mientras el cambio de equipos a VDSL se puede llegar a velocidades de hasta 20 Mbps es más del triple que se tiene actualmente.

<b>Planes</b>	<b>Velocidades ADSL</b>	<b>Velocidades VDSL</b>
Home (4:1)	Hasta 6Mbps	Hasta 25 Mbps
Pyme (2:1)	Hasta 4 Mbps	Hasta 25 Mbps

**Tabla 3.3.** Comparación ADSL vs VDSL<sup>29</sup>

Con el cambio a redes VDSL se cumplen con los requerimientos solicitados para mejora el ancho de banda de los clientes y con esto se puede dar un mejor servicio de internet y también para IPTV por lo que también se debe aumentar el ancho de banda en el nodo se propone las siguientes opciones para cambios de equipos ya que son equipos que cumplen con los requisitos necesarios y las normas solicitadas.

---

<sup>29</sup> Leyla Barahona - TTCO

**DSLAM frcomite1**

cmcomite1 o 2	Iskratel MEA3	00:D0:50:41:13:1C	Z11400285G	Directa de tranceiver	En Rack de TTCO
cmcomite1 o 2	Iskratel MEA3	00:D0:50:41:0F:8E	Z11400259G		
Cmcomite1 o 2	Iskratel MEA1	00:D0:50:41:18:4E	Z11400323G		

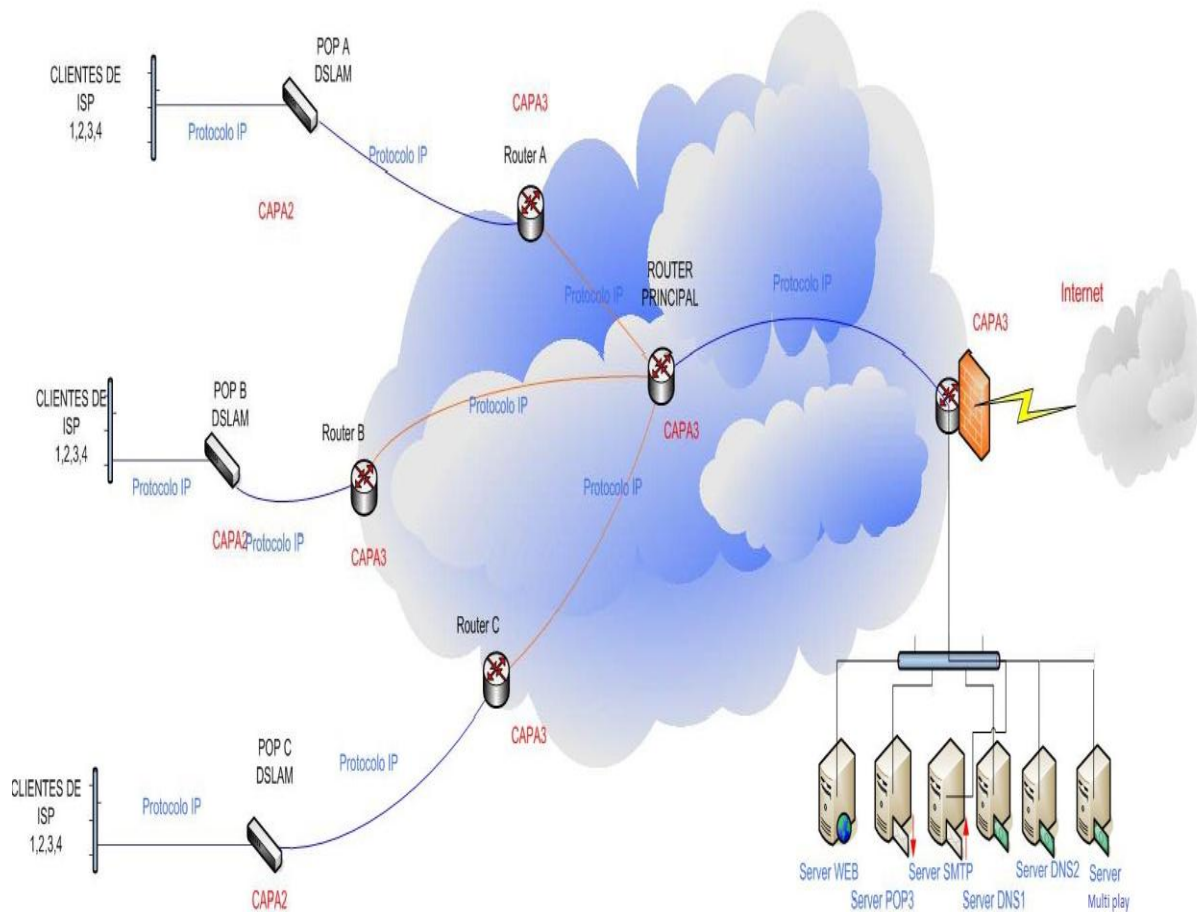
**Tabla 3.4.** Equipos para cambios en frcomite1<sup>30</sup>**DSLAM cumbaya**

uiobrrlcumbaya1_mea1	Iskratel MEA1	00:D0:50:41:0D:C7	Z11400246G	Directa de tranceiver	UPS
uiobrrlcumbaya2	Visionnet A2024	00:0E:92:07:A6:FA	A2024- 097012036		

**Tabla 3.5.** Equipos para cambios en cumbaya<sup>31</sup>

Dentro de los equipos que se tiene actualmente es necesario adicionar un servidor para la plataforma Multi play por lo cual se tomara como referencia al servidor WEB ya que se necesita características similares y su función es parecida, en el servidor multi play se va a almacenar la información para que los cliente descargue la programación en vivo o videos, películas además se puede almacenar link para tele educación, o direccionar para video conferencia según las necesidades del cliente, aquí se almacenara los datos que nos provea Skitter de su plataforma.

<sup>30</sup> Leyla Barahona - TTCO<sup>31</sup> Leyla Barahona - TTCO



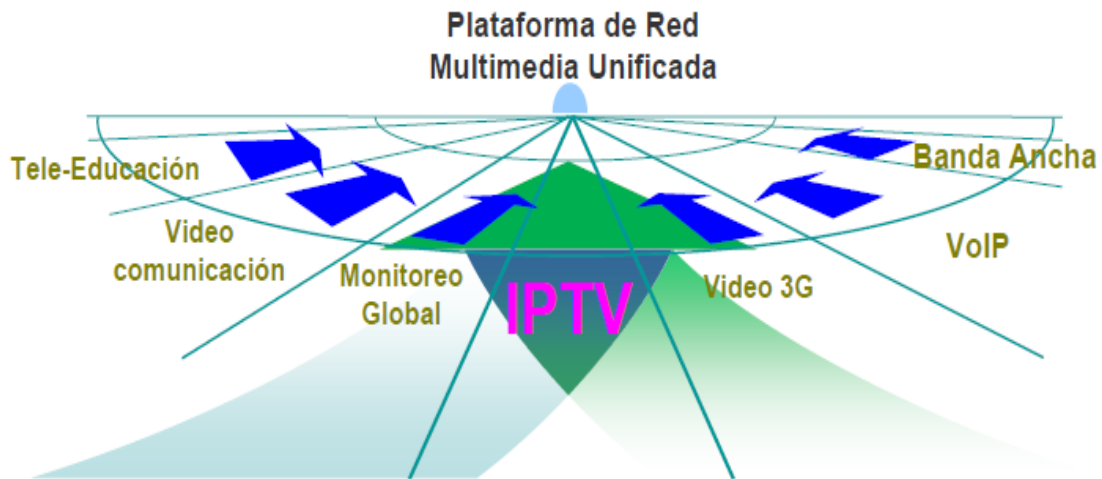
**Figura 3.13** Red TTCO con servidor Multi play<sup>32</sup>

Para los cliente también es necesario realizar un cambio que es el de equipos normales o con características pequeñas por equipos más robustos como modem Pirelli, o Erkom ya que se a verifica que estos equipos soportan de mejor manera transmisiones de datos más elevadas y son equipos para VDSL, y se podrán conectar a ellos los equipos STB para la transmisión de IPTV.

<sup>32</sup> TTCO Ing. Aníbal Vera - Leyla Barahona



### 3.7. Diseño de la plataforma



**Figura 3.14** “Diagrama de la plataforma”<sup>33</sup>

Como se muestra en la gráfica con un servicio Multi play se consigue que todo este unificado dentro de un mismo lugar del cual se podrá descargar la información, en este caso se puede tener en el servidor información como:

Tele educación, video conferencia, monitoreo, y los diferentes programas como documentales, videos musicales, etc.

Con esto se obtiene una convergencia tanto de servicio como de las mismas redes.

<sup>33</sup> <ftp://neutron.ing.ucv.ve/pub/Presentacion%20ZTE/Presentacion%20IPTV%20Arquitectura.pdf>

## SERVICIOS BÁSICOS

- TV en vivo
- Música bajo demanda
- Televisión Diferida
- Video bajo demanda
- Grabadora privada de video
- Pay Per View



## SERVICIOS DE VALOR AGREGADO

- Compras por TV
- Servicios de Información
- Monitoreo / Vigilancia
- Tele-votación
- Mensajería de Texto
- Tele-educación
- Juegos Interactivos
- Correo por TV
- Estado del Tiempo

**Figura 3.15.** Servicio que ofrece ITPV<sup>34</sup>

Como ya se indicó anteriormente con la implementación de IPTV se puede agregar varios tipos de servicio, TV en vivo, música, mensajería de texto entre otros.

Como se muestra en la siguiente figura dentro de la cabecera se incluye toda la informa de la programación como es el video audio, dentro del servidor, también con ello se da la opción de inserta publicidad, hacer un monitoreo de que es lo que se está observando mas o que programas son mejor aceptados, luego son enviados atreves del internet al STB (equipo del cliente).

<sup>34</sup> <ftp://neutron.ing.ucv.ve/pub/Presentacion%20ZTE/Presentacion%20IPTV%20Arquitectura.pdf>

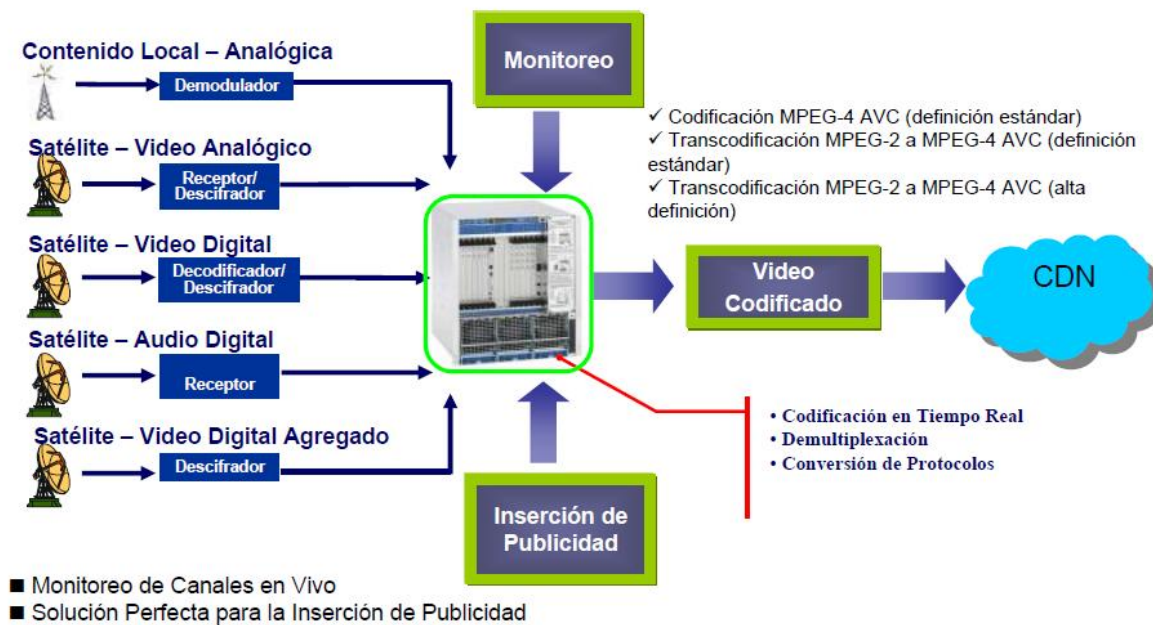


Figura 3.16 Cabecera de IPTV<sup>35</sup>

### 3.8. Diseño de la Red para IPTV

IPTV nace con la evolución de las tecnologías de redes y de los medios de comunicación. En comparación con la televisión tradicional y unidireccional, IPTV permite ver programas múltiples a cualquier momento. Además, IPTV permite a los proveedores de contenidos (PC) o proveedores de servicios (SP) para interactuar con los clientes.

<sup>35</sup> <ftp://neutron.ing.ucv.ve/pub/Presentacion%20ZTE/Presentacion%20IPTV%20Arquitectura.pdf>

### **3.9. SKITTER, INC.**

Skitter es una empresa de medios convergentes de tecnología con sede en Atlanta, GA.

Skitter.TV, es una plataforma de vídeo de extremo a extremo para la codificación, gestión, transmisión y visualización de convergencia de Internet TV, vídeo bajo demanda y emisión en directo y TV vía satélite.

### **3.10. START BRIDGE**

Es un proveedor de servicios de TV a través de la plataforma Skitter.

### **3.11. La plataforma en tecnología OTT/IPTV**

Skitter.TV ofrece la tecnología de extremo a extremo para la implementación, la entrega y la interacción con video OTT (web en un televisor, y la programación de TV en PCs, Mac, consolas de videojuegos y dispositivos móviles).

Dentro de la plataforma se cuenta con un Headend Skitter.TV que es el hardware de transporte y el software de SKitter.tv para el envío y la recepción de datos en cada uno de los usuarios de TV a través de IP.

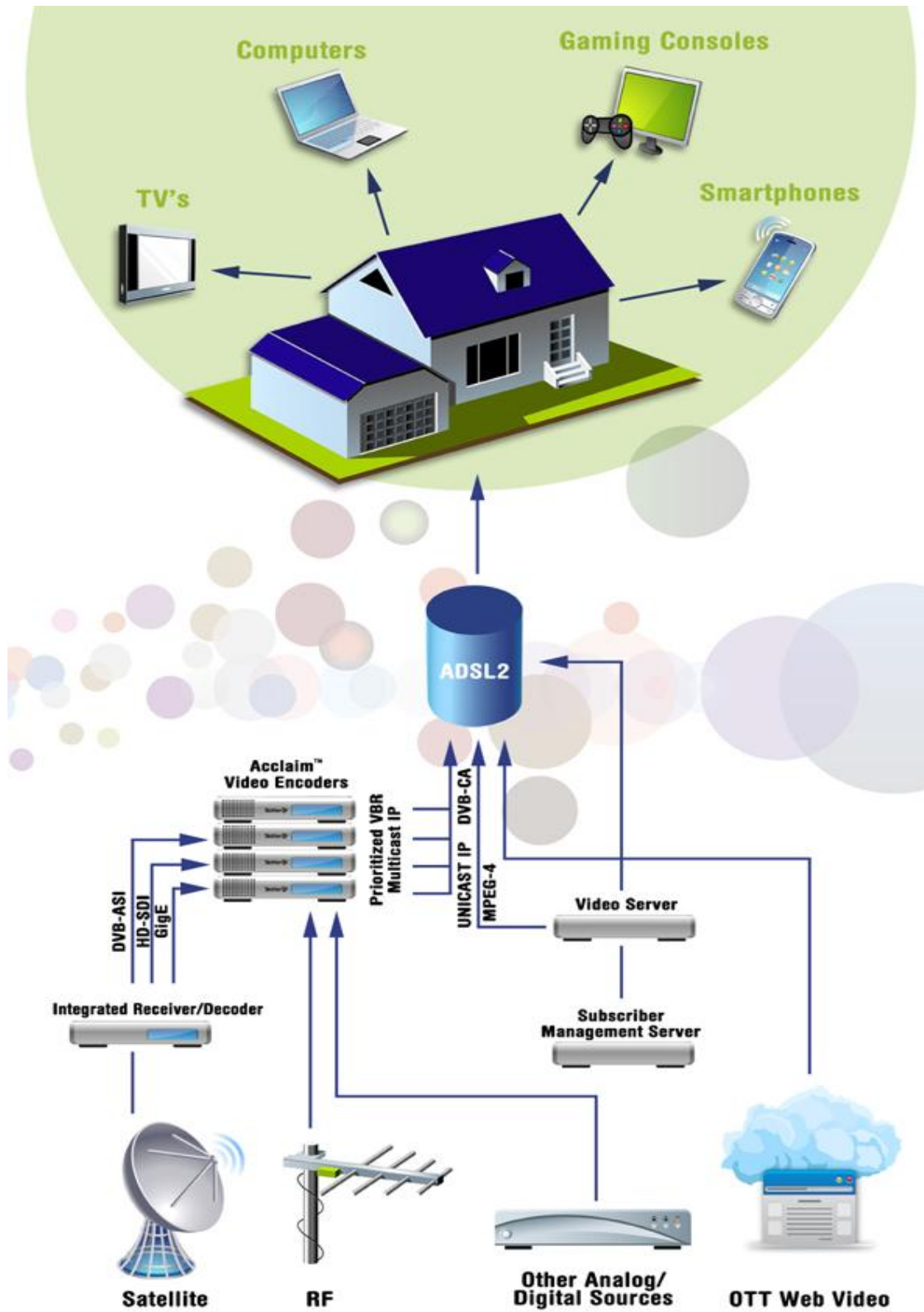


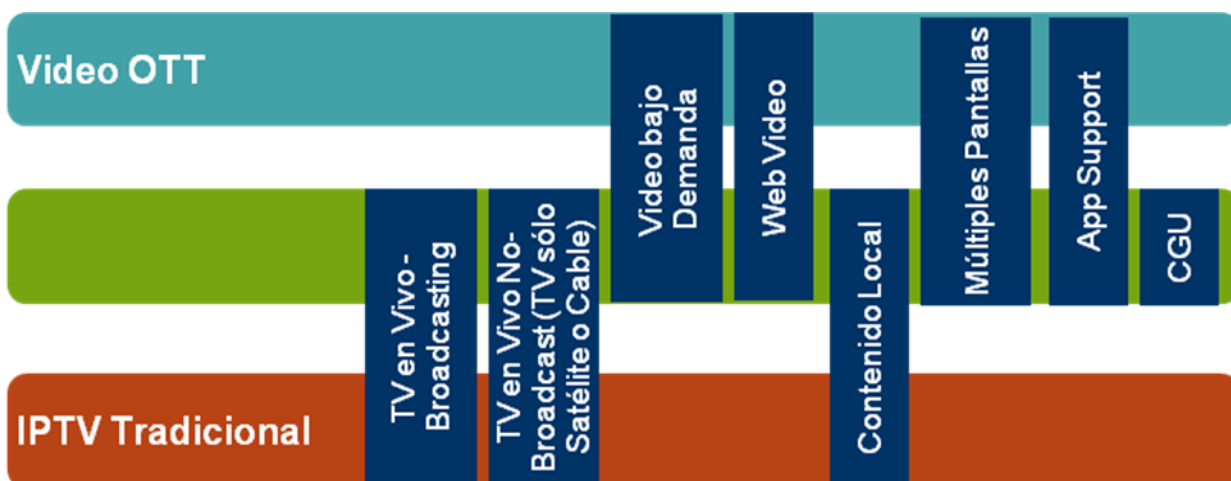
Figura 3.17 Esquema de la plataforma Starbridge<sup>36</sup>

<sup>36</sup> información Starbridge

### 3.12. Requerimientos para el uso de la plataforma

- a) TV, pcs, dispositivos móviles etc.
- b) Decodificador de señal digital IP
- c) Decodificador de señal digital híbrido, (disponible a través del operador de TV paga, el proveedor de contenido OTT o el mercado minorista)

#### 3.12.1. Contenido Convergente



**Figura 3.18.** Contenido de la plataforma<sup>37</sup>.

Dentro del contenido de la plataforma se puede hacer uso de Tv en vivo o grabada según las necesidades del cliente, además se puede subir a la plataforma contenido generado por el usuario (CGU)

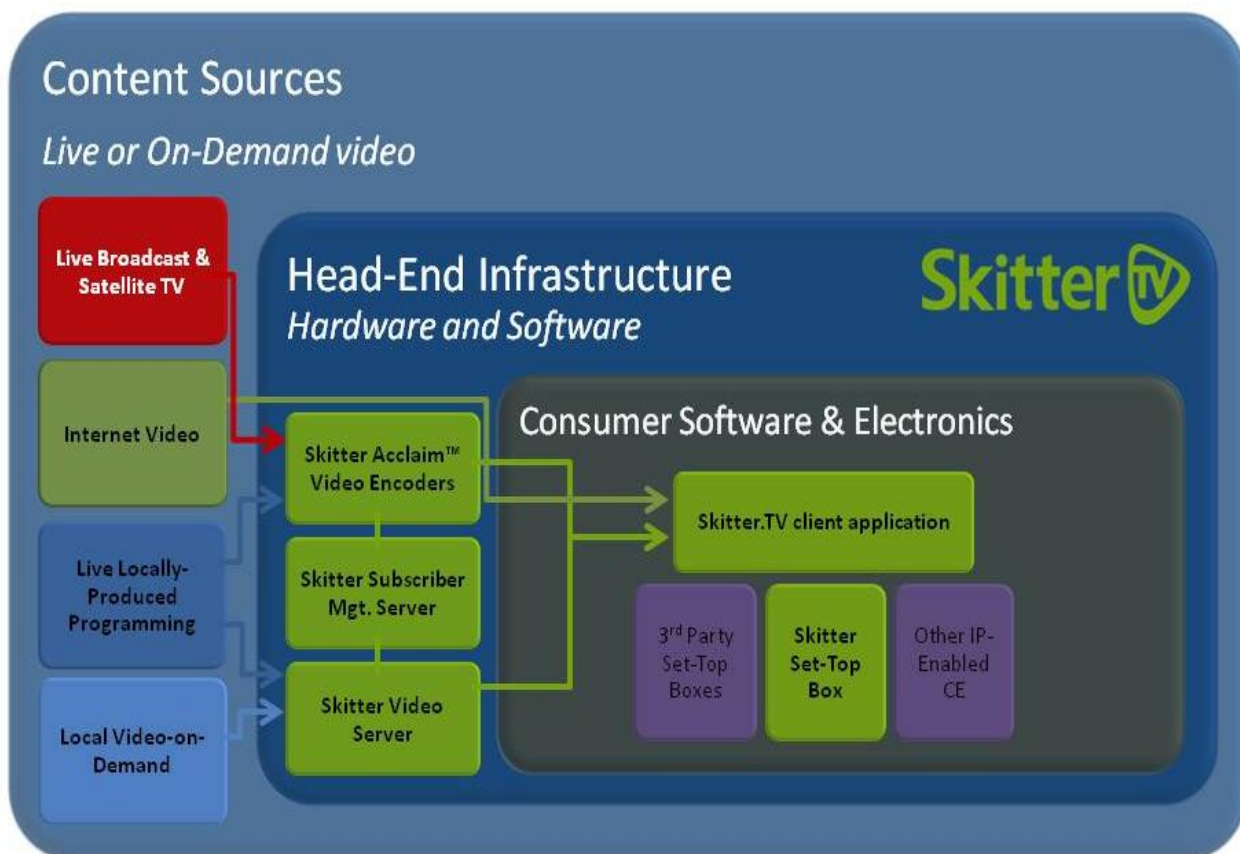
Dentro de la plataforma se puede utilizar lo que son videos bajo demanda es decir el cliente puede visualizar el titulo de un video, película, documental, etc. y mirarlo

<sup>37</sup> Información skitter

cuando desea, las veces que lo quiera hacer.

Además se tiene una guía con el contenido, que se puede utilizar mediante una multipantalla con un control remoto para que el cliente acceda a lo que desea ver.

### 3.12.2. HARDWARE



**Figura 3.19.** Contenido en la cabecera de Skitter<sup>38</sup>

Dentro de la configuración de la cabecera de la plataforma se tiene que en ella van a converger varios servicios como la de administración y control del contenido que el cliente va a observar, acceso a sitios web, monitoreo de los contenidos más atractivos también se puede ingresar el contenido del cliente, propagandas.

<sup>38</sup> Información otorgada por Skitter

### 3.12.3. SKITTER.TV ACCLAIM™ CODIFICADORES DE VIDEO



**Figura 3.20.** Codificadores de Video

**Fuente:** Skitter, startbrigde

Dentro de la plataforma Skitter.TV se utiliza codificadores de vídeo diseñados y optimizados para señales de alta calidad y bajo ancho de banda de vídeo digital estándar en formato MPEG-4 AVC.

Los codificadores TM de Acclaim ayudan a mejorar la compresión de vídeo que mejora la calidad de vídeo.

Tanto la tasa de bits variable (VBR) y tasa de bits constante (CBR) de señales de video son compatibles. El establecimiento de prioridades con VBR (PVBR™) permite tener como requisito menores anchos de banda o anchos de banda más reducidos para el streaming de video VBR, con lo que se mejora la calidad de video, el envío de IP más fiable y un mayor control sobre la calidad y recepción del servicio.

Se debe establecer prioridades con VBR para añadir funcionalidades al codificador de video Acclaim lo que permite al operador elegir una tasa de bits promedio que no exceda la capacidad de la red ADSL.

El PVBR ayudará a reducir de forma significativa los requisitos de almacenamiento en el buffer, (que visualmente elimina las interrupciones en el suministro de flujo de



video), también nos ayuda con la gestión de seguridad de la red, la explosión de bitrates VBR puede ser identificado erróneamente como una tormenta de difusión provocando que la red tome medidas de seguridad.

Para evitar este tipo de errores en los codificadores Acclaim se tiene un sincronizado de TV de difusión, con lo que se optimiza el enrutamiento de la señal y la redundancia.

Se proporciona acceso tanto a las entradas análogas fuera del aire y las entradas digitales terrestres ATSC. El vídeo se codificará y se transmitirá en tiempo real.

#### **3.12.4. Acclaim Duo™ Dual-Stream HD | SD Video**

El codificador de video Acclaim Duo es capaz de generar flujos de video tanto en HD como SD esto ayudará a los ordenadores que no son capaces de transmitir el video en alta definición.

Eso significa que los proveedores de servicios pueden soportar múltiples flujos sin multiplicar el costo de cabecera. El Dúo Acclaim codifica señales de video MPEG-4 de alta definición en tiempo real en un promedio de 3,5 Mbps con picos de hasta 5 Mbps. y codificación estándar con lo que se obtiene un promedio de 1.4 Mbps con picos de hasta 1,8 Mbps para los codificadores Duo Acclaim Acclaim y codificadores SD.

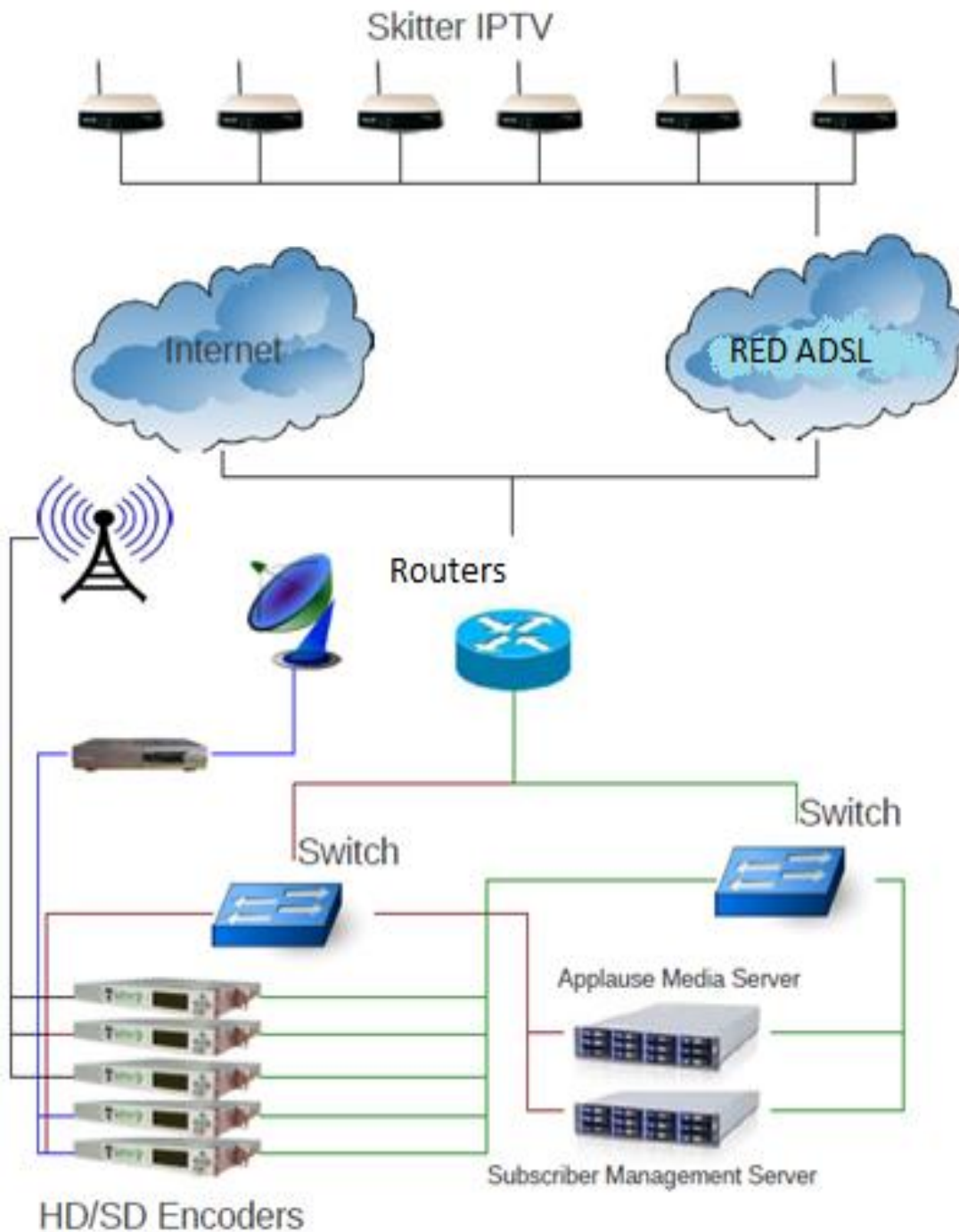
### **3.12.5. Acclaim SD™ Video Encoder**

Para los canales de televisión (en especial estaciones de baja potencia de TV) que todavía no emiten en HD, el codificador de vídeo SD Acclaim ayudará a mejorar el rendimiento de flujo de vídeo.

### **3.12.6. Características de los codificadores Acclaim:**

- Codificación de vídeo AVC con alta resolución en tiempo real.
- Receptores de radiodifusión ATSC y NTSC
- Soportar múltiples resoluciones de vídeo, incluyendo 1080p y 720p (con el Dúo Acclaim) y 480i (con el Duo y SD Acclaim Acclaim)
- Múltiples entradas, incluyendo fuera del aire de RF y la ASI
- Compensación variable de tamaño de bloques con reducción de ruido
- Digital turn-around para entradas MPEG-2
- Modo VBR con capacidad restringida
- Conversión de HD a SD en caso de disminución de ancho de banda.
- Transcodificación AC3 a AAC
- Interfaz de navegador Web para una fácil gestión y configuración

### 3.12.7. Diagrama Unifilar de la Solución



**Figura 3.21.** Diagrama de Solución en base a Skitter y Startbridge<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Skitter y startbridge

### **3.13. MIDDLEWARE**

#### **Subscriber Management Server (SMS)**

La plataforma de video Skitter.TV de extremo incluye middleware que administrar las implementaciones de servicios de televisión en un mundo convergente de la televisión en vivo y over-the-top (OTT) vídeo de contenido Web.

SMS ofrece una funcionalidad avanzada para la gestión de paquetes de servicios de televisión, la creación de agrupaciones de canales para cada una de sus ofertas. SMS también supervisa y controla el acceso a los derechos de los clientes, administración de suscripciones, pay-per-view y compras de vídeo bajo demanda, esto garantizara el acceso por el número de pantallas (televisores, ordenadores o dispositivos móviles) que sus clientes han adquirido con el servicio.

SMS también supervisará el acceso de cada pantalla del cliente para determinar el mejor formato de flujo para la compatibilidad de dispositivos y un rendimiento óptimo. Un servidor de cifrado incorporado controlará el acceso al contenido para que se respeten los acuerdos de licencia.

### **3.14. SERVIDOR DE VIDEO**

El Servidor de Vídeo skitter soporta un contenido altamente escalable para múltiples plataformas y la visualización de varios dispositivos. El servidor de vídeo es compatible con la distribución de contenidos multipantalla, permitiendo a los

consumidores disfrutar de servicios de entretenimiento en su televisor, ordenador y dispositivos móviles.

Este sistema es compatible tanto para transmisión unicast como multicast, y viene incluido un conversor multicast/unicast. Los proveedores de servicios y propietarios de contenido podrán ofrecer vídeo en vivo o bajo demanda e incluso se puede programar todas las funciones de canales de televisión de contenido pregrabado. Es necesario cargar los archivos de vídeo codificados en el servidor de vídeo, luego se debe configurar la información del programa en el servidor de gestión de abonados skitter para agregar contenido a la guía de programación en Skitter.

Para los proveedores de servicios de telecomunicaciones, una de las ventajas de un sistema híbrido Skitter.TV OTT / plataforma IPTV es la capacidad de ofrecer programación local única para los clientes.

La programación local ayuda a diferenciar los servicios de televisión de aquellos proveedores de servicios que ofrecen contenido regional y nacional junto con los proveedores satelitales, ya que con esto se mantiene informado al cliente de las noticias locales, los eventos o enlaces gubernamentales, programación deportiva entre otros.

Esto también ayuda a que se obtenga nuevos ingresos por la venta de espacios para la publicidad.

### **3.15. MEDIA PLAYER**

El software Media Player ofrece un entorno para interactuar con prácticamente cualquier tipo de entretenimiento. Desde una pantalla integrada se puede disfrutar de vídeo de la Web, TV en vivo, Pay per View, radio local, radio por Internet e incluso fotos, videos o música personal, lo que se puede realizar desde el televisor, computadora, consola de juegos o dispositivo móvil.

### **3.16. Otras aplicaciones**

Con Skitter.TV se puede observar programas de televisión, vídeos de YouTube desde la pantalla del reproductor multimedia de TV por Internet.

El contenido de vídeo que se transmite al televisor a través de Internet se conoce como "over-the-top" (OTT) vídeo. Se puede navegar por miles de videos de diferentes sitios web a través del control remoto. Si se desea mirar nuevamente el video se puede agregar el acceso con esto se facilita la búsqueda.

Cada usuario puede agregar una lista personalizada de lo que más le gusta observar, lo importante es que los padres pueden controlar la programación y contenidos que sus hijos descargan o tratan de mirar.

### **3.17. VENTAJAS DE LA PATAFORMA**

Es una combinación del control que ofrece el sistema IPTV tradicional con el uso de la TV sobre Web.

Utiliza 1,1 Mb/s por cada canal de video SD.

El Video está disponible a 0,75 Mb/s.

Cabecera (head end) simple para su instalación y administración

Múltiples opciones de STB (caja del suscriptor.)

Autoinstalable por el suscriptor o cliente.

Multipantalla: TV, tabletas, PC, Celular.

Permite al BSP activar nuevos modelos de negocios.

### 3.18. VENTAJAS TECNICAS Y OPERATIVAS

IPTV Tradicional	Solución IPTV
Requiere red de acceso de banda ancha con calidad de servicio estrictamente controlada.	Opera sobre la red de acceso de banda ancha existente.
Requiere un mínimo de 4 Mb/s por TV: 2 TV = 8 Mb/s 3 TV = 12 Mb/s	Requiere de 1,1 Mb/s por TV: 2 TV = 2,2 Mb/s. 3 TV = 3,3 Mb/s.  Puede operar con sacrificio de calidad de video a 0,75 Mb/s por canal.
Rata de bits fija, implica una red de alta calidad, controlada de extremo a extremo.	El sistema ofrece rata de bit adaptativa. Hasta tres ratas de bit/seg seleccionadas automáticamente por el CPE ante posible deterioro de la línea.
Compleja instalación de caja de abonado: VPN, múltiples VPI/VCI, Múltiples conexiones. Requiere despacho de técnico al sitio.	Instalación de caja de abonado es muy simple, lo normal es auto-instalación por el suscriptor del servicio.

**Tabla 3.6.** Ventajas con respecto a otro proveedor<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Skitter - starbridge



### 3.19. VENTAJAS COMERCIALES

IPTV TRADICIONAL	Solución IPTV
Las cajas del cliente son específicas para cada sistema de un solo fabricante.	Se ofrecen varias opciones de caja de abonado, de diversos fabricantes.
Las cajas de abonado deben suministrarse por el BSP, coordinadamente con la instalación del servicio.	El BSP podría decidir que las cajas de abonado se vendan en el mercado abierto, simplificando la distribución y suscripción.
Abonados deben necesariamente estar dentro de red de acceso de banda ancha del BSP.	Los clientes podrían estar dentro o (a selección del BSP) fuera de la red de acceso de banda ancha (red privada.) Esto significa que la señal de TV podría llegar a cualquier parte del país y del mundo, a través de cualquier operador.
No hay opción sencilla de múltiples pantallas.	Múltiples pantallas son sencillas de implementar: Tablet, Celulares, PC.
Implementación compleja, en meses, o en algunos casos años.	Implementación sencilla, en días, o semanas.

**Tabla 3.7.** Ventajas comerciales<sup>41</sup>

<sup>41</sup> Skitter- Startbridge

### 3.20. ESTANDARES

Estándar	Descripción
Transmisión en vivo HTTP (HLS)	Estándar abierto para Apple
Silverlight	Estándar abierto Microsoft para transmisión.
Descarga progresiva para almacenamiento (HDD)	Descarga a un disco de almacenamiento y opción de visualizar el contenido antes de terminar la descarga.
Descarga progresiva a una memoria flash.	Descarga a un disco de almacenamiento temporal y opción de visualizar el contenido antes de terminar la descarga.
RTSP/ASF	Microsoft media streaming
RTSP	Standard VOD streaming

**Tabla 3.8.** Estándares<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Skitter- Startbridge

### 3.21. GESTION DE DERECHOS DIGITALES

Tipo	Descripción
Microsoft DRM 10	Microsoft DRM
Microsoft PlayReady DRM	DRM para Silverlight
Verimatrix VCAS3	DRM para HLS
Widevine	Utilizado por Netflix y otros
SecureMedia	DRM para HLS

**Tabla 3.9.** Gestión de Derechos Digitales<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Skitter- Startbridge

## CAPÍTULO IV

### 4.1. Costos Actuales en Planes Home y Pyme

En el presente capítulo se analizó el costo final para el cliente de los diferentes servicios de internet, se hace la comparación de ADSL a VDSL

<b>Planes ADSL TTCO (Quito)</b>	
<b>Velocidad en KBPS</b>	<b>Tarifa</b>
1536	\$ 28.00
2048	\$ 34,00
3072	\$ 47,70
4096	\$ 61,30
6144	\$ 88,50
<b>Planes no incluyen IVA compresión 4:1</b>	

Tabla 4.1 Tarifa ADSL<sup>44</sup>

<b>Planes Pyme ADSL TTCO</b>	
<b>Velocidad</b>	<b>Tarifa</b>
1024Kbps	\$ 60
2048Kbps	\$ 98,50
3072Kbps	\$ 135
4096Kbps	\$ 169,30
<b>Planes no incluyen IVA compresión 2:1</b>	

**Tabla 4.2.** Tarifa planes Pyme<sup>45</sup>

<sup>44</sup> Información TTCO Área comercial

<sup>45</sup> información TTCO área comercial

#### 4.2. Costos con tecnología VDSL

Con los nuevos equipos se determinó que los planes serían:

<b>Planes VDSL Home</b>	
<b>Velocidad</b>	<b>Tarifa</b>
1 Mbps Internacional /5 Mbps local	\$44.40
2 Mbps Internacional /10 Mbps local	\$53.80
4 Mbps Internacional /20 Mbps local	\$72,90
5 Mbps Internacional /25 Mbps local	\$90,90
<b>Planes no incluyen IVA compresión 4:1</b>	

**Tabla 4.3** Tarifa ADSL<sup>46</sup>

<b>Planes VDSL Pyme</b>	
<b>Velocidad</b>	<b>Tarifa</b>
1 Mbps Internacional /5 Mbps local	\$87
2 Mbps Internacional /10 Mbps local	\$115
4 Mbps Internacional /20 Mbps local	\$187,70
5 Mbps Internacional /25 Mbps local	\$350
<b>Planes no incluyen IVA compresión 2:1</b>	

**Tabla 4.4** Tarifa ADSL<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Información TCO Área comercial

<sup>47</sup> Información TCO Área comercial

### 4.3. Matriz FODA

<b>Fortaleza</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nueva tecnología</li> <li>• Posible crecimiento con el avance de la tecnología y de los equipos de recepción de IPTV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevo nicho de mercado</li> <li>• Mejor ancho de banda</li> <li>• Soportan mayor numero de dispositivos conectados al internet e IPTV</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aun no está disponible en el país, se está en etapa de pruebas.</li> <li>• Costos elevados.</li> <li>• Falta de capacitación del personal en esta área de las telecomunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia de otras compañías extranjeras</li> <li>• Aparición de compañías nuevas proveedores del servicio.</li> </ul>

**Fuente:** Leyla Barahona

## Capítulo V

### Conclusión y Recomendación.

### Conclusiones

- Para poder brindar el servicio es necesario realizar cambios de algunos equipos dentro de la infraestructura de la red con lo cual se consigue un mejor ancho de banda para cada cliente.
- Para tener una buena recepción de IPTV en el domicilio es necesario un 1, Mbps por televisión para evitar demasiada perdidas en los paquetes con esta velocidad se tiene una buena recepción de video y audio.
- Se puede utilizar las redes ya instaladas sin necesidad de hacer demasiados cambios donde los clientes.
- Se puede descargar los videos, películas, música etc. en un disco de almacenamiento, se tiene la opción de visualizar el contenido mientras se aun se está descargando no es necesario que termine la descarga.
- Ya que es una tecnología aun nueva en el país sus costos aun son un poco elevados.

## Recomendación

- Se recomienda tener al personal en capacitación continua ya que esta tecnología aun se está desarrollando y perfeccionando.
- Es necesario realizar algunos cambios en la red como implementación de tecnología VDSL para mejorar el ancho de banda de los clientes y evitar pérdidas de señal.
- Es necesario mantener la redundancia en los enlaces tanto principal como secundarios ya que si se pierde la señal el cliente no solo pierde servicio de internet sino también de televisión



**ANEXOS**

## DATA SHEET

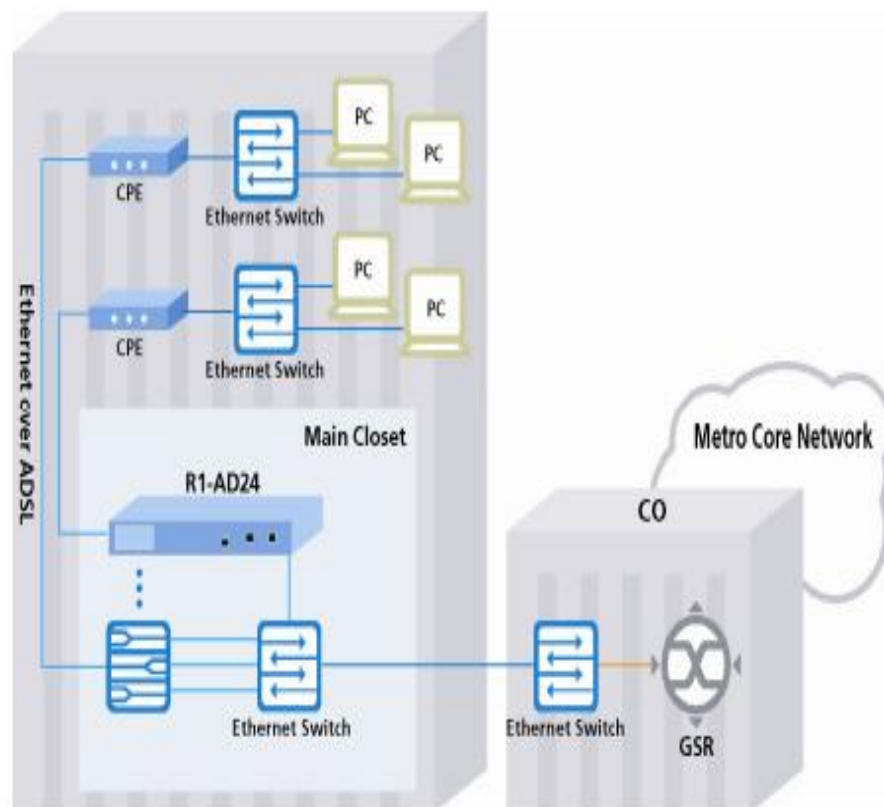
## DSLAM ADSL - CORECESS R1-AD24

## Applications

---

This section describes example applications for the Corecess R1-AD series.

### Corecess R1-AD series Network



## System Chassis

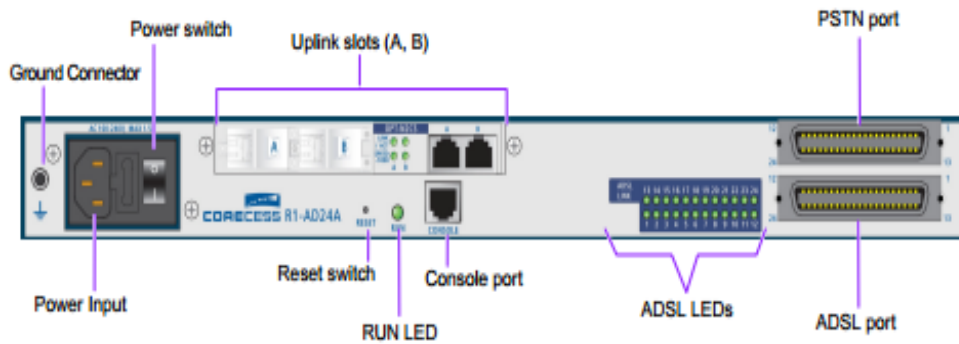
This section describes the external features of the Corecess R1-AD series.

The Corecess R1-AD series is the Corecess R1-AD24A, R1-AD24AN and the Corecess R1-AD48A. Also, each type of the Corecess R1-AD series is divided into DC power type and AC power type.

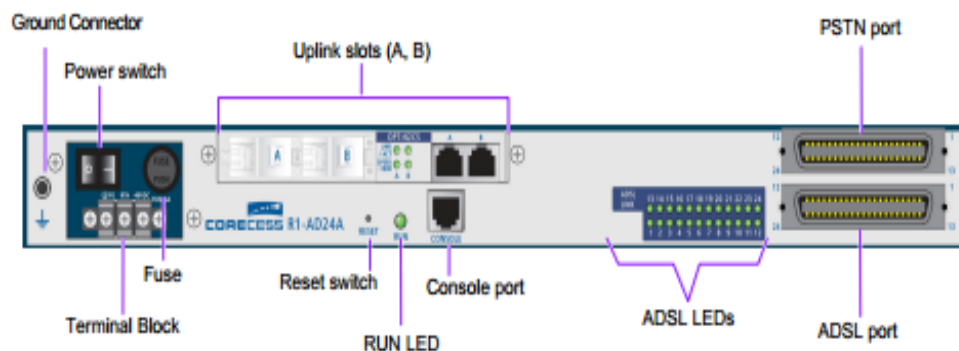
Table 2-1 Difference of the Corecess R1-AD series

Item	R1-AD24A	R1-AD24AN	R1-AD48A
Port Number	24	24	48
PSTN port	Provided	Not provided	Not provided

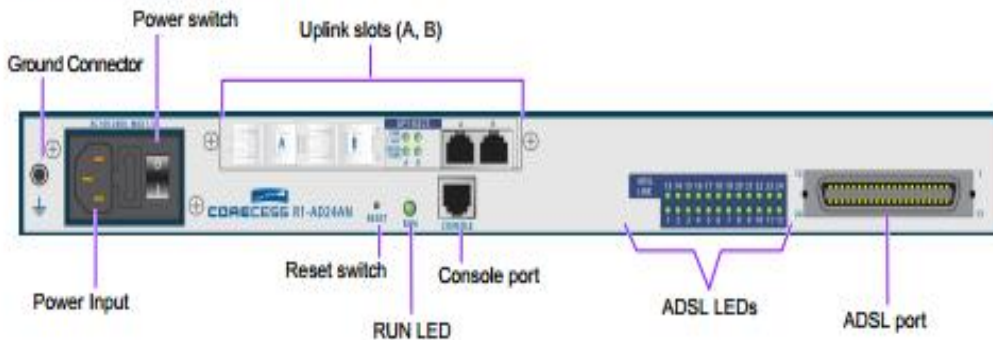
### R1-AD24A - AC Type



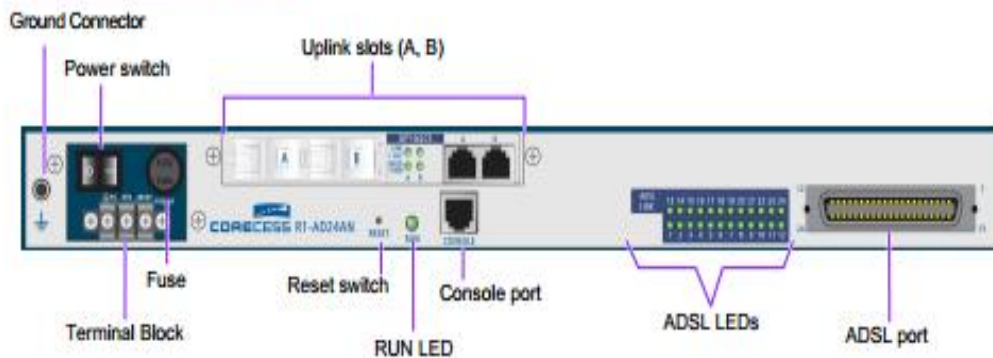
### R1-AD24A - DC Type



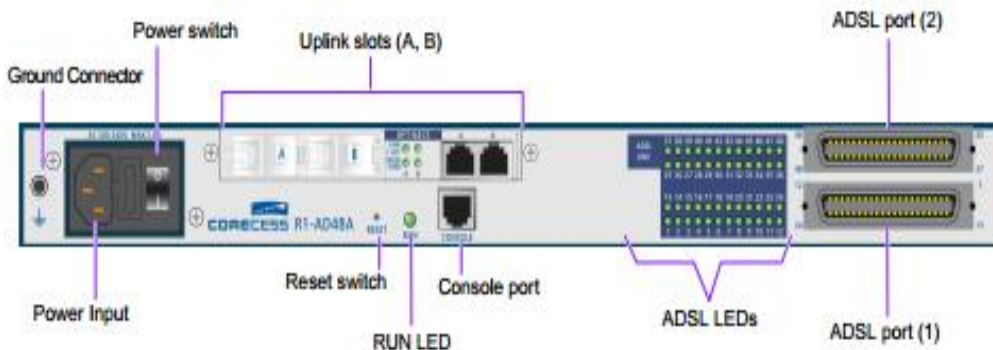
**R1-AD24AN - AC Type**



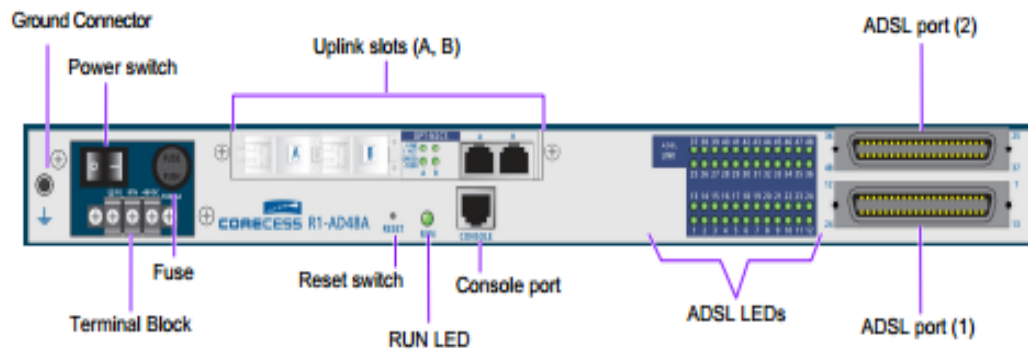
**R1-AD24AN - DC Type**



**R1-AD48A - AC Type**



## R1-AD48A- DC Type




### Ground Connector

Ground connector is used to ground the Corecess R1-AD series for preventing damage from electrostatic discharge or lightning. Before connecting power to the system, connect it according to local site practice.

### Power Device

Table 2-2 Component of Power Device on the Corecess R1-AD series

Part	Power Type	Description
Power Input	AC	The power input is a terminal that connects external AC power of 100 - 240VAC by using a power cord.
Terminal Block	DC	The terminal block is used to connect external DC power supplies of -48VDC or rectifiers. There are three (3) terminals in the terminal block: FG, GND, and -48V.
Fuse	DC	Fuse is for protecting the device against overload.  <b>Caution:</b> When you change a fuse, use the same Amp fuse referring to the label on the real panel.
Power Switch	AC, DC	The power switch is used when turning the Corecess 7200 series on and off.

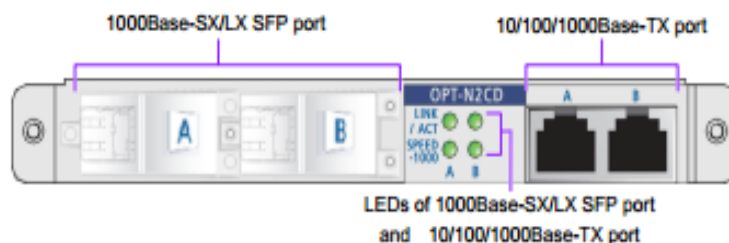
### Uplink Slots ([A], [B])

There are uplink slots in which uplink modules can be installed. The Corecess R1-AD series provides a variety of uplink modules that support the Gigabit Ethernet ports, Gigabit EPON port or 10/100/1000Mbps ports of various interfaces.

## OPT-N2CD

The OPT-N2CD module provides two Gigabit Ethernet combo ports (RJ-45, SFP). The SFP type of the Gigabit Ethernet ports supports both 100M and 1000M speed.

The feature of the OPT-N2CD is as follows:



### Gigabit Ethernet Combo Port (A, B)

The Gigabit Ethernet combo ports are used for connecting R1-AD series to the core network. The OPT-N2CD module has two kinds of Gigabit Ethernet ports as follows:

- 10/100/1000Base-T Port (RJ-45 Connector)
- 100/1000Base-SX/LX SFP Port (LC Connector)

**Both the RJ-45 connector and the LC connector (SFP module) cannot be used as Gigabit Ethernet port at the same time.** For example, if a RJ-45 connector of 10/100/1000Base-T port is connected to a Gigabit Ethernet device, a LC connector of SFP port is automatically disabled.

The following table lists the specifications of the Gigabit Ethernet port on the OPT-N2CD module:

Table 2-5 Specifications of Gigabit Ethernet Port on the OPT-N2CD Module

Feature	10/100/1000Base-T Port	1000Base-SX/LX SFP Port
Transfer Mode	Full-duplex mode or Half-duplex mode (Auto sensing)	Full-duplex mode
Transfer Speed	10/100/1000Mbps	100/1000Mbps
Connector Type	RJ-45	Duplex LC
Maximum Transfer Distance	100m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000Base-SX : 550m</li> <li>• 1000Base-LX : 10Km</li> </ul>
Transfer Media	Twisted-pair category-5+, 6 cable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000Base-SX : 850nm Multi-mode</li> <li>• 1000Base-LX : 1310nm Single mode</li> </ul>

## Starting the Corecess R1-AD series

---

Start the Corecess R1-AD series according to the following order after installation:

1. Check the followings once again before operating the Corecess R1-AD series:
  - Make sure that uplink modules are properly inserted in the uplink slot of the system.
  - Make sure that cables are properly connected to each port.
  - Make sure that the power cord is properly connected.
  - Console terminal is connected to the console port and turned on.
2. Turn the system power switch to the ON position. The green RUN LED should go on.
3. Listen for the fans; they should be operating as soon as power is turned on.
4. The system boots from Flash memory.

```
Board Type Detected : R1-AD24A Version : 0.82
OneNAND 32MB 2.65/3.3V 16-bit KFG5616U1M Samsung
WinMon version 2.8 Feb 27 2006
All rights reserved (c) 2000-2004 Wintegra
```

```
Core   : WinPath 787-Rev-B1 Wintegra mips5kc Opal Rev 2
Board Id: WinPath (null) Rev (null) Serial No: (null)
```

```
Board parameters: PLL: 333.334Mhz
Internal: 0x1f020000, 32 Kbytes @ 166.667Mhz
Parameter: 0x10000000, 4 Mbytes @ 111.111Mhz
Packet: 0x08000000, 128 Mbytes @ 111.111Mhz
Host: 0x00000000, 128 Mbytes @ 66.666Mhz
```

```
MAC addresses: [eth0] 00:00:00:05:06:21
                [eth1] (null)
                [ethx] 00:9c:00:00:aa:cc
```

```
IP address: 172.18.37.220
Subnet mask: 255.255.0.0
Default gateway: 172.18.1.254
```

## Getting Help

The CLI provides help system that shows the list of available commands or command options. You can also get information about their function and brief description of usage.

This section describes how to use help system for the CLI.

- To obtain a list of commands that are available for each command mode, enter a question mark (?) at the prompt:

```
# ?
calendar      calendar
clear         Reset functions
clock        System clock
close        Close the terminal
cls         Clear a screen
configure    Configuration from vty interface
copy        Copy from one file to another
debug
delete      Delete
diag        Diagnosis mode
disable     Turn off privileged mode command
end         End current mode and down to previous mode
exit       Exit current mode and down to previous mode
help       Description of the interactive help system
list       Print command list
no         Negate a command or set its defaults
ping      send echo messages
reset     Reset System
show     Show running system information
ssh      Open a ssh connection
telnet   Open a telnet connection
terminal Set terminal line parameters
traceroute Trace route to destination
undebg   Disable debugging functions (see also 'debug')
update   Update Image
write    Write Information
#
```



- To obtain the syntax for commands that are available for each command mode, enter the **list** command at the prompt:

```
# list
calendar set WORD [WORD] [WORD] [WORD]
clear arp
clear arp A.B.C.D
clear host-entries
clear host-entries A.B.C.D
clear interface vlan id <1-4094>
clear ip dhcp snoop port (fastethernet|gigabitethernet|adsl|vdsl|shdsl)
WORD *
clear ip dhcp snoop vlan id <1-4094> A.B.C.D
clear ip dhcp snoop vlan id <1-4094> A:B:C:D:E:F
.
.
update boot-cfg id <1-100>
update flash image NAME
update flash image id <1-100>
write file
write memory
write terminal
write terminal global
write terminal port (fastethernet|gigabitethernet|adsl|vdsl|shdsl|
switchfabric|stacking) WORD
#
```

- To obtain a list of any command's associated keywords and arguments, enter a question mark (?) after a partial command followed by a space:

```
# copy ?
factory-default  Copy from factory-default configuration
flash           From flash
ftp            From ftp
running-config  Copy from current system configuration
startup-config  Copy from startup configuration
tftp           From tftp
#
```

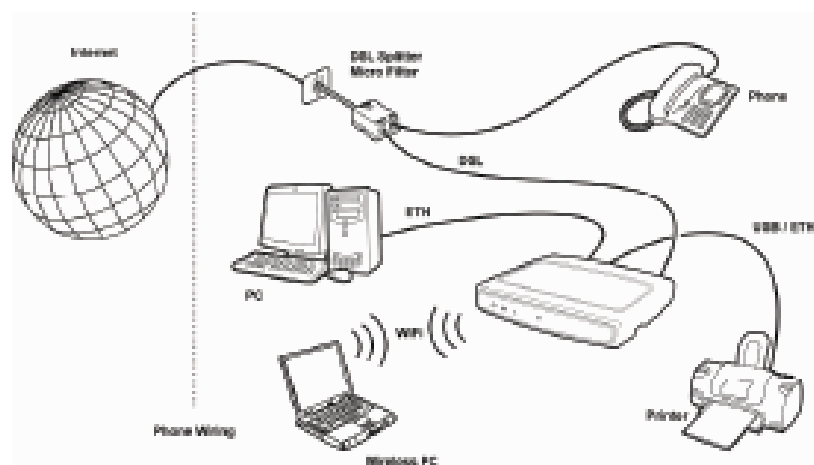
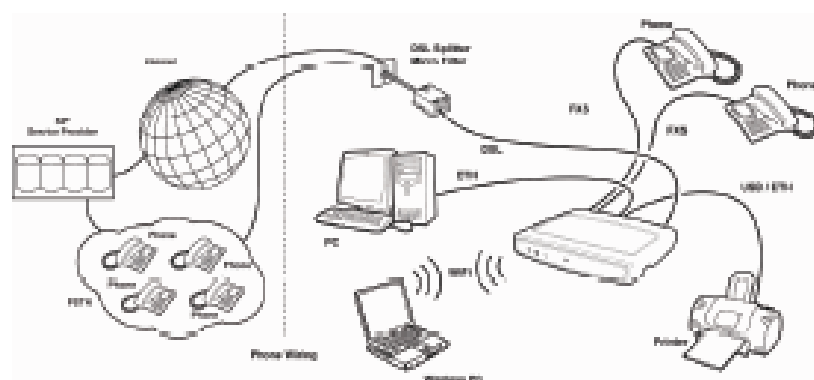
**PIRELLI**  
BROADBAND  
SOLUTIONS



**P.RG AV4202N**

**User Manual**

FRG AV4202N

**FIGURE 1. Sample Home Network****FIGURE 2. Sample Home Network (existing SIP account case)****ROUTER ADVANTAGES**

The advantages of the Router include:

- Shared Internet connection for both wired and wireless computers
- High speed 802.11b/g/n wireless networking
- No need for a dedicated, "always on" computer serving as your Internet connection
- Cross-platform operation for compatibility with Microsoft® Windows and Apple® MAC computers (see Technical description for supported platforms).

FIGURE 1. Router's Home Page

In the following table a list of all available network objects and related description is shown.









TABLE 1. Available Network Objects


Map Symbol	Description
	<i>It represents the Internet</i>























*It represents the Internet*

TABLE 1. Available Network Objects

Map Symbol	Description
	<i>It represents your Ethernet Wide Area Network (WAN) connection or an Ethernet Local Area Network (LAN) connection. Click this icon to configure the WAN interface or the Ethernet LAN device</i>
	<i>It represents the gateway's Firewall. The height of the wall corresponds to the security level currently selected: Minimum, Typical or Maximum. Click this icon to configure security settings</i>
	<i>It represents a USB LAN connection. Click this icon to configure network parameters for the USB LAN device</i>
	<i>It represents a Wireless LAN connection. Click this icon to configure network parameters for the Wireless LAN device</i>
	<i>It represents a bridge connected in the home network. Click this icon to view the bridge's underlying devices.</i>
	<i>It represents a computer (host) connected in the home network. Each computer connected to the network appears below the network symbol of the network through which it is connected. Click an icon to view network information for the corresponding computer..</i>
	<i>It represents a printer that is connected to the Router and is shared by network users. Click the icon to view the printer's settings.</i>
	<i>It represents a file server that is connected to the Router and is shared by network users. Click the icon to view the file server configuration.</i>



## Network Connections

Name	Status	Action
LAN Bridge	Connected	 
LAN Ethernet	Connected	
LAN Ethernet 4	Connected	
LAN Ethernet 3	Cable Disconnected	
LAN Ethernet 2	Cable Disconnected	
LAN Ethernet 1	Cable Disconnected	
LAN Ethernet 5	Connected	
LAN Wireless 802.11n Access Point	Connected	
LAN Ethernet 6	Connected	
Video&Voice ETHoA	Down	 
WAN DSL	Up	
WAN PPOA	Waiting for Underlying Connection (WAN DSL - Up)	 
WAN DSL	Up	
Mgmt ETHoA	Down	 
WAN DSL	Up	
New Connection		

[Quick Setup](#)
[Status](#)
[Basic <<](#)
[Refresh](#)

### LAN BRIDGE

The LAN bridge connection is used to combine several LAN devices under one virtual network. For example, creating one network for LAN Ethernet and LAN wireless devices.

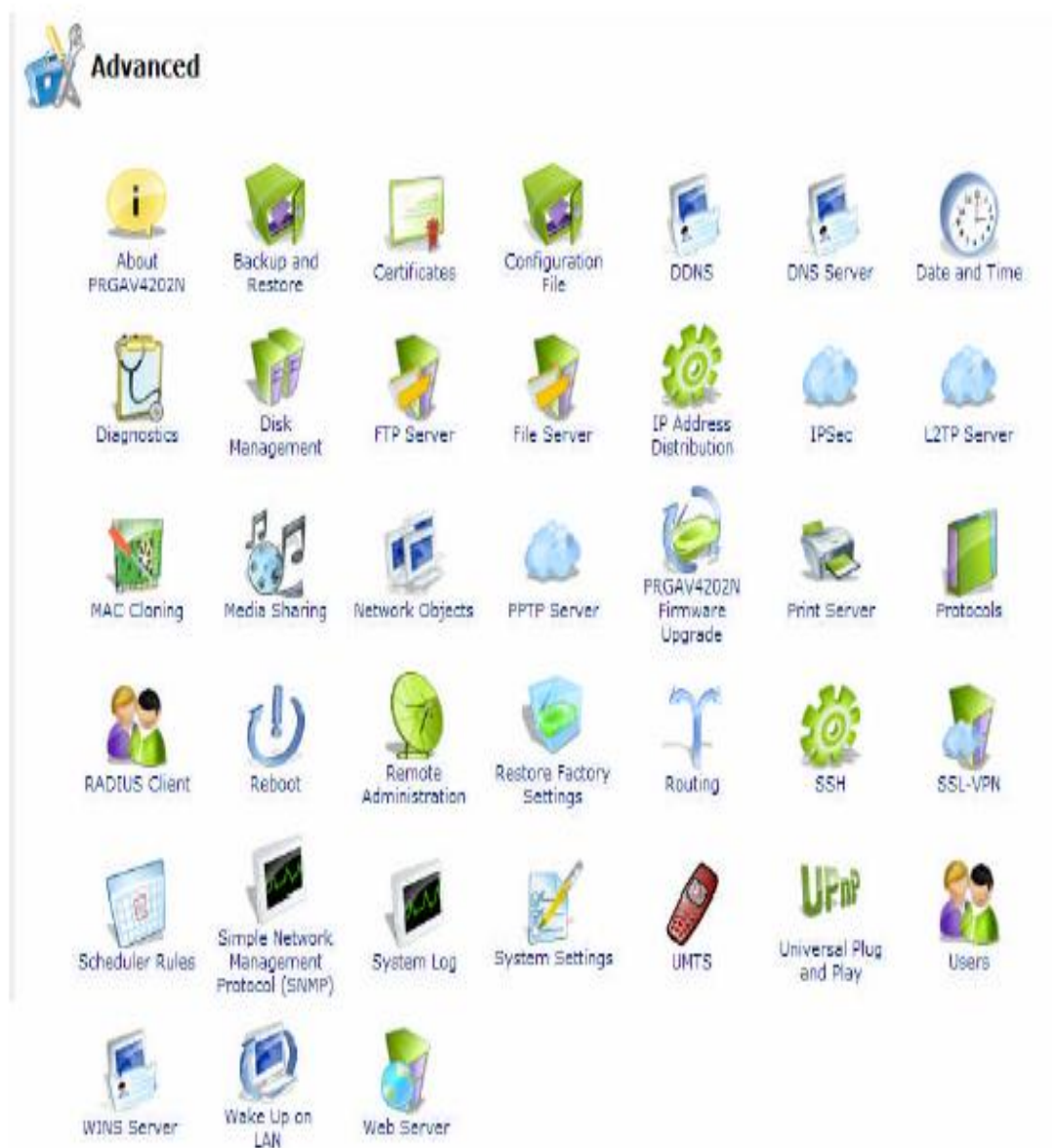
Please note, that when a bridge is removed, its formerly underlying devices inherit the bridge's DHCP settings. For example, the removal of a bridge that is configured as DHCP client, automatically configures the LAN devices formerly constituting the bridge as DHCP clients, with the exact DHCP client configuration.

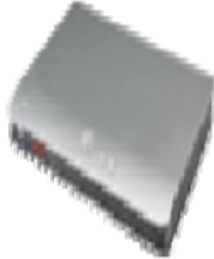

### LAN BRIDGE >> GENERAL

To view and edit the LAN bridge connection settings, click the 'LAN Bridge' link in the 'Network Connections' screen. The 'LAN Bridge Properties' screen will appear, displaying a detailed summary of the connection's parameters, under the 'General' tab. These parameters can be edited in the rest of the screen's tabs, as described in the following sections.

PRG AV4202N

FIGURE 1. Advanced Panel



B600 STB H.264 SD	B605 STB para la Comunicación	B700 STB H.264 HD	PS100 STB Soft
 <p>Decodificación H.264 / MPEG2</p> <p>Interfaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 x RJ45</li> <li>■ 1 x video compuesto</li> <li>■ 1x S-video</li> <li>■ 2 x RCA de audio estéreo</li> <li>■ 1x SPDIF audio digital</li> <li>■ 1x interfaz USB 2.0</li> <li>■ Control Remoto Infrarrojo</li> <li>■ Opcional: Teclado Infrarrojo</li> <li>■ Software para actualización remota</li> <li>■ Capacitado para TR069</li> <li>■ TV en Vivo, VOD ,TSTV y Navegación Web</li> <li>■ Soporte de múltiple servicios de valor agregado</li> </ul>	 <p>Mismas especificaciones que el B600 y:</p> <p>Modulo integrado de Blue-Tooth</p> <p>Comunicación por Video (con terminal Bluetooth y cámara USB)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Decodificación H.264 SD, HD</li> <li>■ 1 x RJ45</li> <li>■ 1 x Video Compuesto</li> <li>■ 1 x S-Video</li> <li>■ 1 x YPbPr</li> <li>■ 2 x RCA de Audio Estéreo</li> <li>■ 1 x SPDIF de audio digital</li> <li>■ 1 x Interfaz USB 2.0</li> <li>■ Control Remoto Infrarrojo</li> <li>■ Opcional:</li> <li>■ Interfaz HDMI</li> <li>■ Teclado Infrarrojo</li> <li>■ Actualización Remota</li> <li>■ Administración con TR069</li> <li>■ TV en Vivo, VoD, TSTV y Navegación</li> <li>■ Soporte de Múltiples Servicios de Valor Agregado</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Decodificación H.264, MPEG4</li> <li>■ TV en Vico, VoD, NVoD, TSTV y Navegación</li> <li>■ Expandible a través de descarga de software para el soporte de VAS</li> <li>■ Software para actualización automática, diagnostico y mantenimiento</li> </ul>



## GLOSARIO

**DVB-C (Digital Video Broadcasting – Cable).**-es el estándar que especifica la recepción de la televisión digital por cable, basada en el estándar europeo, forma parte del estándar DVB, que define la modulación de las tramas MPEG-2 dependiendo del tipo de radiodifusión que va a tener ya sea satélite (DVB-S), cable (DVB-C)

**ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).**- Subscriptor de Línea Digital Asimétrica.

**ATU-C (ADSL Terminal Unit – Central).**- Módem ubicado del lado del proveedor del servicio.

**ATU-R (ADSL Terminal Unit – Remote).**- Módem ubicado del lado del abonado.

**Backbone.**- Es la infraestructura de la transmisión de datos en una red, es decir, la columna vertebral de la red.

**HDTV.**- High \_ Definition Television. Término utilizado en IPTV.

**IPTV.**-Internet Protocol Television. Servicio de Televisión Digital.

**DSL** sigla de Digital Subscriber Line (Línea de abonado digital) es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica local

**Middleware.**- es un software que asiste a una aplicación para interactuar o comunicarse con otras aplicaciones, software, redes, hardware y/o sistemas.

**Metadatos.**- se refiere a un grupo de datos, llamado recurso

## BIBLIOGRAFÍA

[www.aldeaeducativa.com/aldea/Fotos](http://www.aldeaeducativa.com/aldea/Fotos)

[http://www.cnt.com.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=23](http://www.cnt.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=23)

<http://www.telconet.net/?lang=es&section=solutions&content=03>

<http://www.bnamericas.com/news/telecomunicaciones/telconet-amplia-infraestructura-de-redes-y-espera-que-ingresos-crezcan-35>

<http://es.wikipedia.org/wiki/DVB-C>

<http://es.wikipedia.org/wiki/DSLAM>

[http://irdeto.com/es/documents/OV\\_IBB\\_OTT\\_ES\\_L.pdf](http://irdeto.com/es/documents/OV_IBB_OTT_ES_L.pdf)

<http://www.satellitemarkets.com/news-analysis/over-top-ott-services-are-more-likely-appeal-complementary-rather-primary-pay-tv-servi>

<http://www.desdelanube.com/?p=78>

[http://www.slideshare.net/LTIM\\_UIB/plataforma-interactiva-ott-tv](http://www.slideshare.net/LTIM_UIB/plataforma-interactiva-ott-tv)

<http://www.skitter.tv/html/index.html>

<http://www.kitd.es/soluciones/ott/>

<http://www.telconet.net/?lang=es&section=solutions&content=02>

[http://www.cisco.com/en/US/technologies/tk869/tk769/technologies\\_white\\_paper0900aecd80730d28.pdf](http://www.cisco.com/en/US/technologies/tk869/tk769/technologies_white_paper0900aecd80730d28.pdf)

[http://www.cisco.com/en/US/technologies/tk869/tk769/technologies\\_white\\_paper0900aecd80730d28.html](http://www.cisco.com/en/US/technologies/tk869/tk769/technologies_white_paper0900aecd80730d28.html)

<ftp://neutron.ing.ucv.ve/pub/Presentacion%20ZTE/Presentacion%20IPTV%20Arquitectura.pdf>