

Hacia Donde Vamos

jrgbish@hotmail.com

Cual es nuestro futuro

- El futuro está en la convergencia de todos los servicios de los operadores de telecomunicaciones sobre una red única.
- Convergencia → Cuadruple Play
- Cuadruple Play = TV + Internet + Telefonía + Movilidad
- Mas del 50% de los hogares de EEUU van a suscribir servicios triple play para fines del 2010
- El hecho de vincular todos los servicios de telecomunicaciones en una sola factura ayuda a fidelizar al cliente → menor churn

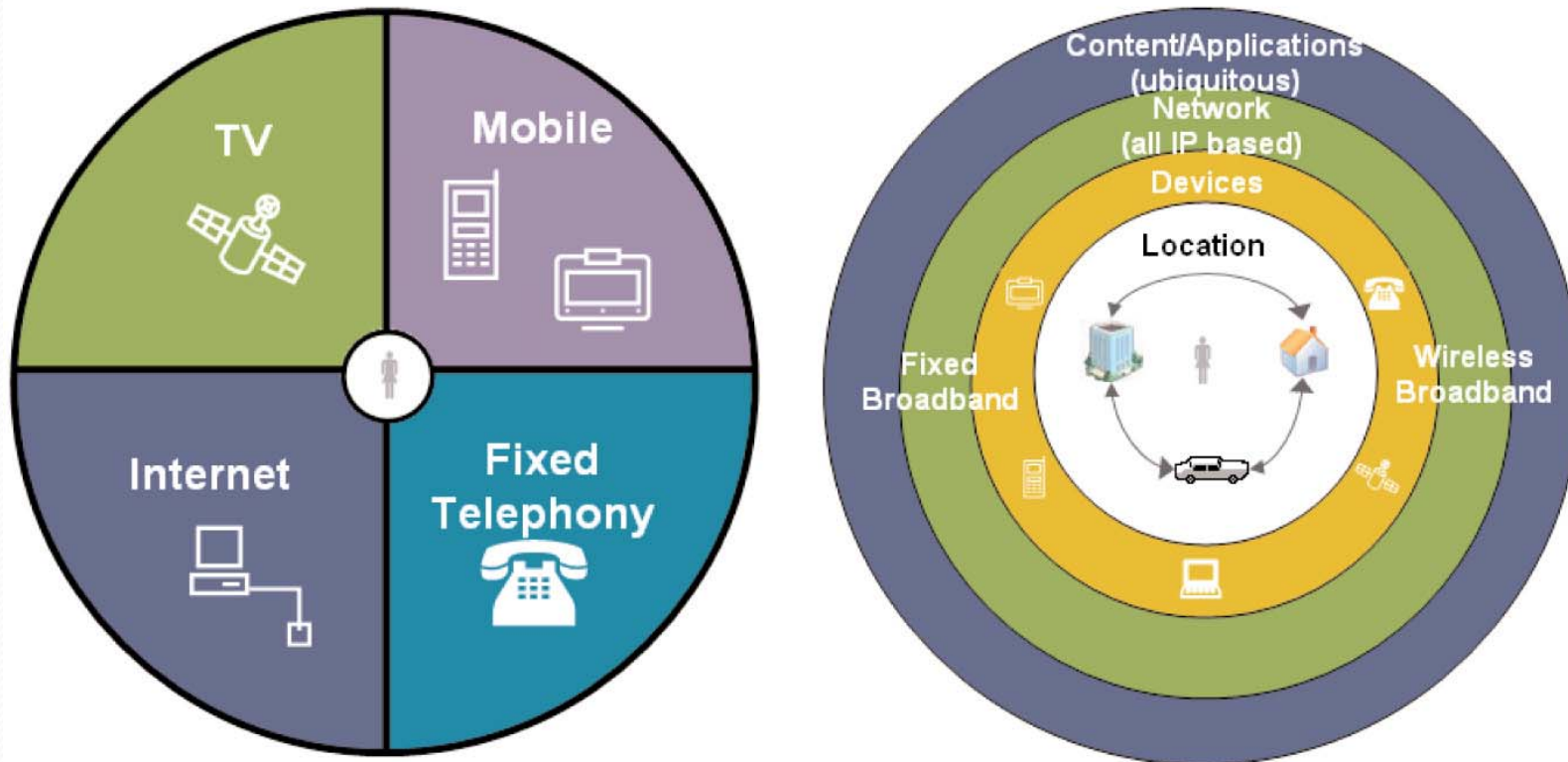
Que es el churn ??

- Churn = Porcentaje de suscriptores de un servicio que solicitan la baja en un periodo de tiempo definido.
- Las bajas pueden deberse a diferentes causas:
 - Problemas de maltrato
 - Problemas de precio
 - Problemas de calidad del servicio
 - Promociones de la competenciaCualquiera de estas causas genera insatisfacción.
- Para que la base de clientes continúe creciendo las ventas deben superar al churn.
- Hacer un cliente nuevo tiene un gran costo → debemos esforzarnos por retener a nuestros clientes actuales.

Que es el ARPU ?

- ARPU = Average Revenue Per User
- Es el ingreso promedio por usuario que obtiene la compañía en un periodo de tiempo definido, usualmente mensual.
- El multiplay no solo ayuda a reducir el churn sino que también incrementa el ARPU.
- Cuando comenzamos a vender múltiples servicios no solo nos interesa la cantidad de clientes sino la “calidad” de los mismos en función de cuanto nos compran.
- La cantidad de clientes, el ARPU y el churn son elementos básicos que definen el valor de nuestra compañía.

El cliente siempre esta en el centro



Convergencia es pasar de un modelo dividido por sectores a un modelo dividido por capas

El Multiplay fideliza al cliente

Effect of Bundling			
	Customer Lifetime (months)	Customer Lifetime Value	Churn
Cable TV (Unbundled)	63	\$788	1.59%
Add Cable BB	84	\$1680	1.19%
Add VoCable	93	\$2534	1.07%
Add Wireless	97	\$3783	1.03%

Additional Products Added to bundle

Quad-Play

Source: inCode Analysis, TWC reports (2005), TWC bundle pricing, Citigroup (2005), Yankee Group (2003), Probe Group LLC (April 2004), Bear Stearns (Oct 2004)

Características y Requerimientos

- El hecho de consolidar todos los servicios sobre una única red va a reducir el costo operativo.
- Se requieren sistemas mas complejos para administrar el CSR (customer service relations) y para la facturación.
- Las empresas de cable están acostumbradas a un servicio con tarifa plana y deberán pasar a un modelo de tasación por consumo que tenga gran flexibilidad para manejar promociones.
- La administración de una buena política de calidad de servicio (QoS) es fundamental en el multi-play.
- Competencia Cables-Telcos-Celulares-Emp. Datos

Nuevos Requerimientos de TV

- El principal requerimiento futuro de la televisión es que el cliente quiere ver el programa que el desea en el horario que mas le conviene.
- Deberá existir una gran biblioteca de programas dentro de la cual cada cliente escogerá que es lo que desea ver.
- Las transmisiones de HDTV y la exigencia de poder disponer de mayores opciones de programación están atadas a grandes requerimientos de ancho de banda.
- A los requerimientos de mayor ancho de banda propios de la TV se suman los de Internet .

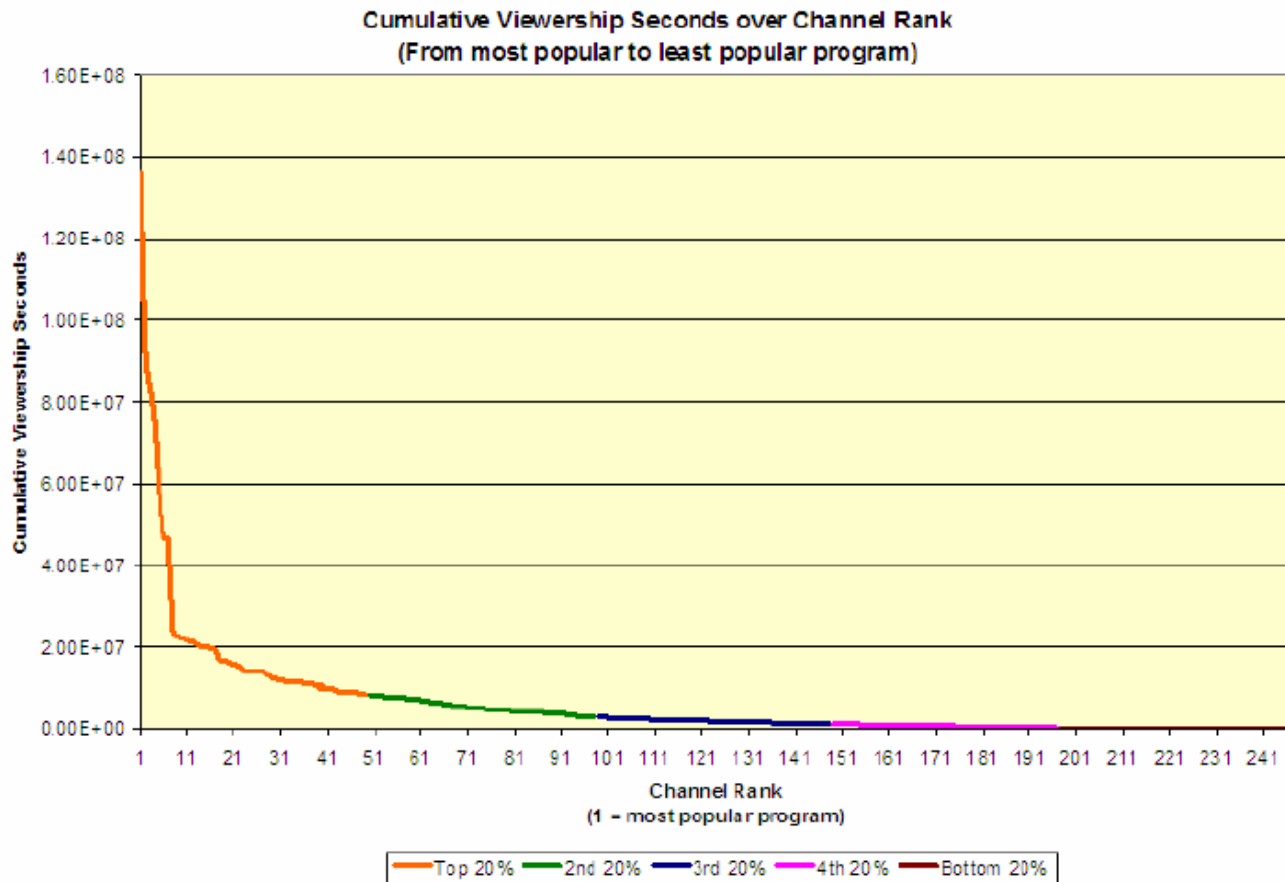


VIDEO DIGITAL CONMUTADO & Televisión IP

Video Digital Conmutado

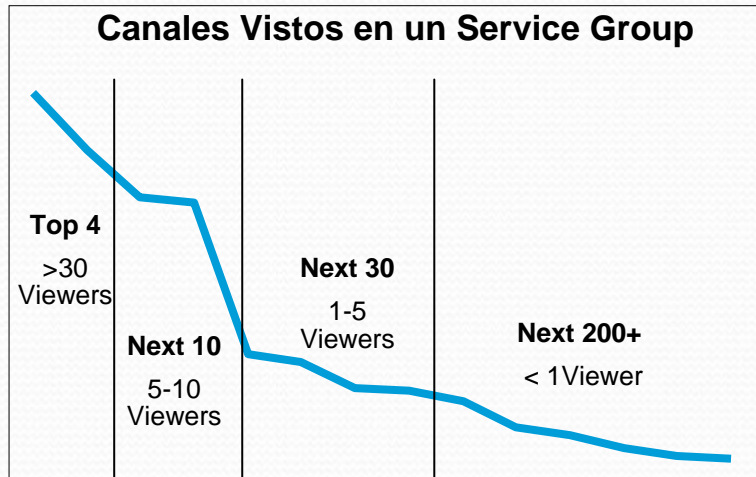
- SDV = Switched Digital Video
- No tiene sentido difundir dentro de toda la red el programa que quiere ver un solo cliente → Narrowcast
- Tampoco tiene sentido transmitir dentro de grupo de servicio la totalidad de los canales del básico si hay algunos canales que no ve nadie → ahorro de ancho de banda
- La idea del video digital conmutado es transmitir a un grupo de servicio solo los programas que la gente del mismo ve.
- Los canales mas vistos se transmiten como broadcast
- La programación de tipo bajo demanda (VoD o IPPV) y los canales menos vistos se transmiten como SVD.

El Efecto de la Cola Larga



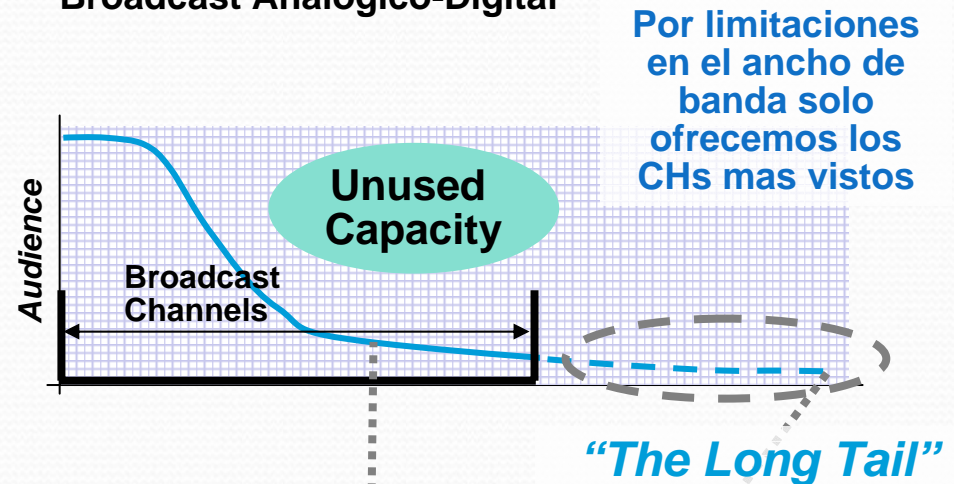
Existen muchos canales que son vistos por pocas personas

Optimización del Ancho de Banda

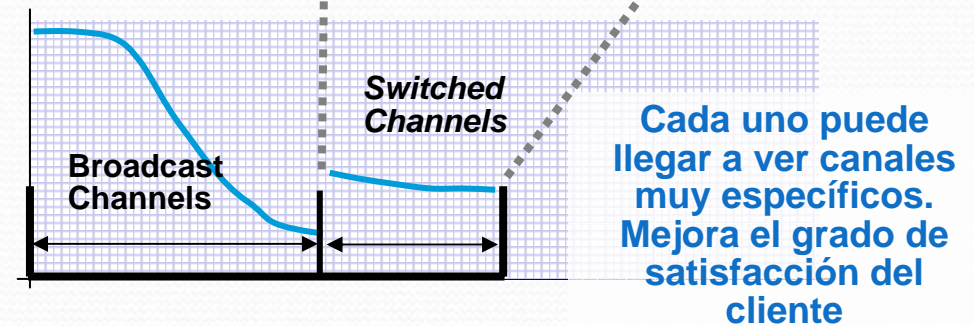


Dentro de un grupo de servicio no todos los canales son vistos al mismo tiempo

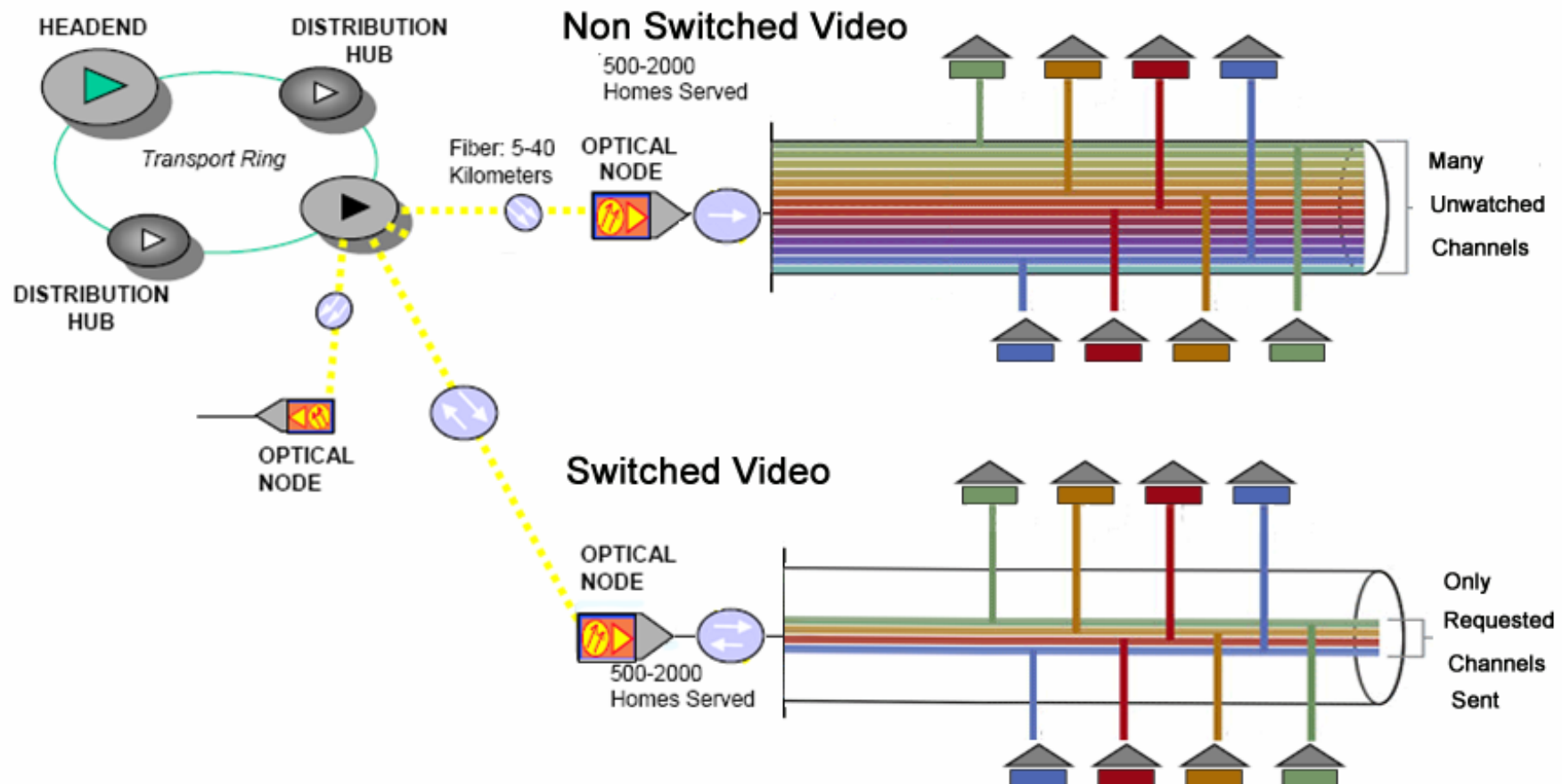
Situación Actual Broadcast Analógico-Digital



Video Digital Conmutado



Esquema de red SDV

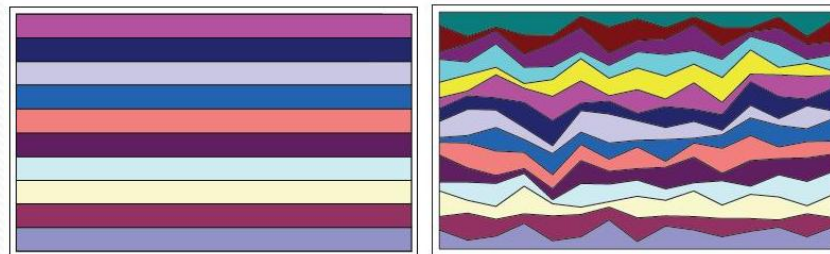


Características y Requerimientos SDV

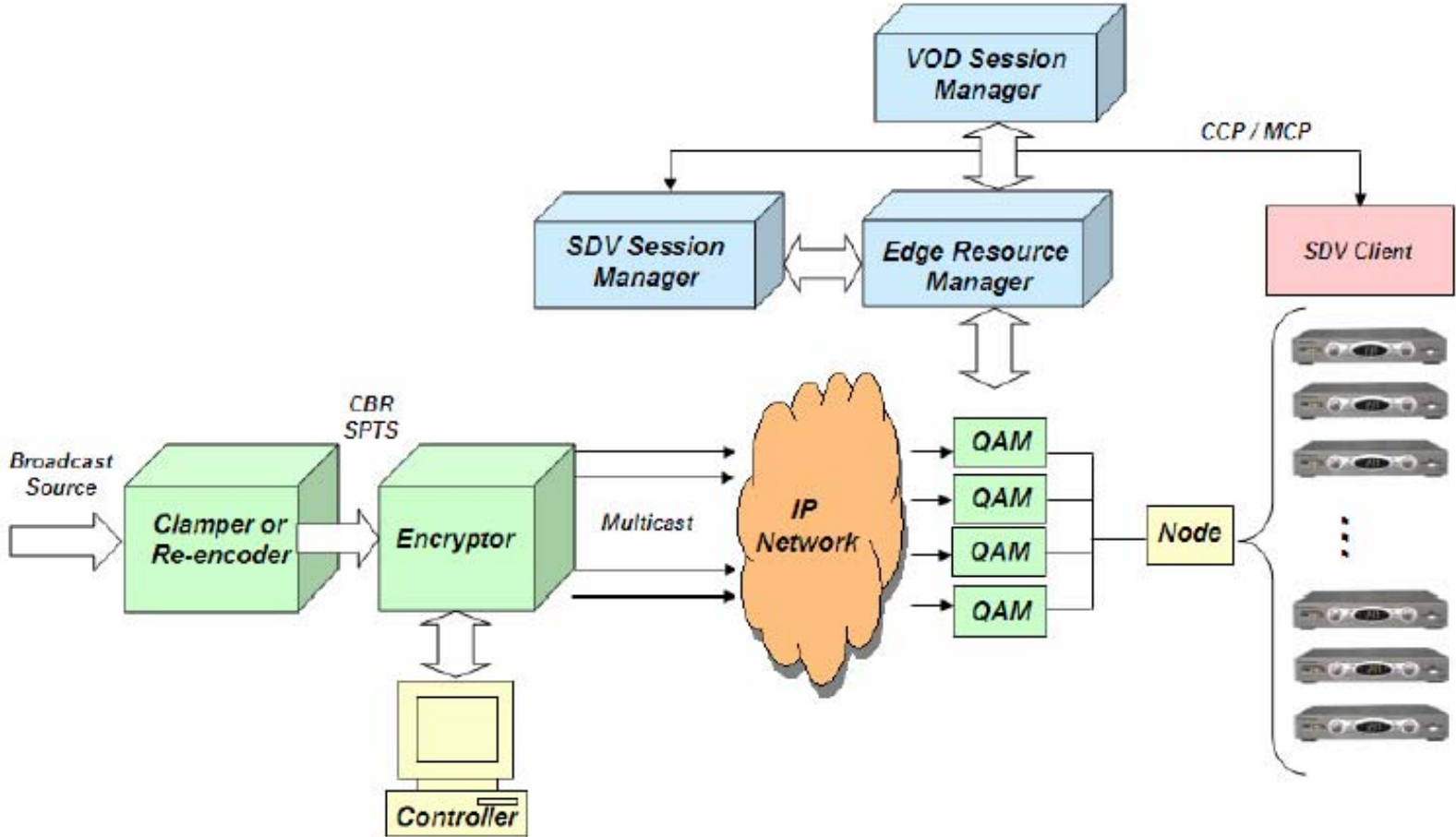
- SDV solo puede aplicarse sobre señales digitales.
Es un recurso complementario para liberar ancho de banda.
- Requiere un upstream robusto para interactuar con el STB y controlar las señales de TV que se conmutan y en que canales.
- SDV soporta tanto alta definición como definición standard.
- SDV soporta tanto mpeg2 como codecs avanzados, ej h264.
- SDV es una transmisión tipo narrowcast que utiliza edgeQAM.
Los moduladores de edgeQAM pueden compartirse con VoD.
- SDV soporta métodos de encriptación en los videos.
- SDV permite generar estadísticas y reportes de uso

CBR vs VBR

- Cuando las señales que se multiplexan dentro de un stream son siempre las mismas el uso de VBR (variable bit rate) permite optimizar el uso de la capacidad del canal.
- En el caso de video digital conmutado las señales cambian continuamente y por esa razón se prefiere que todas tengan el mismo bit-rate, CBR = Constant Bit Rate
- Para asegurar que todas las señales tengan el mismo bitrate deben pasar por un clamper, re-encoder o transrate



Arquitectura SDV



Como funciona el SVD ?

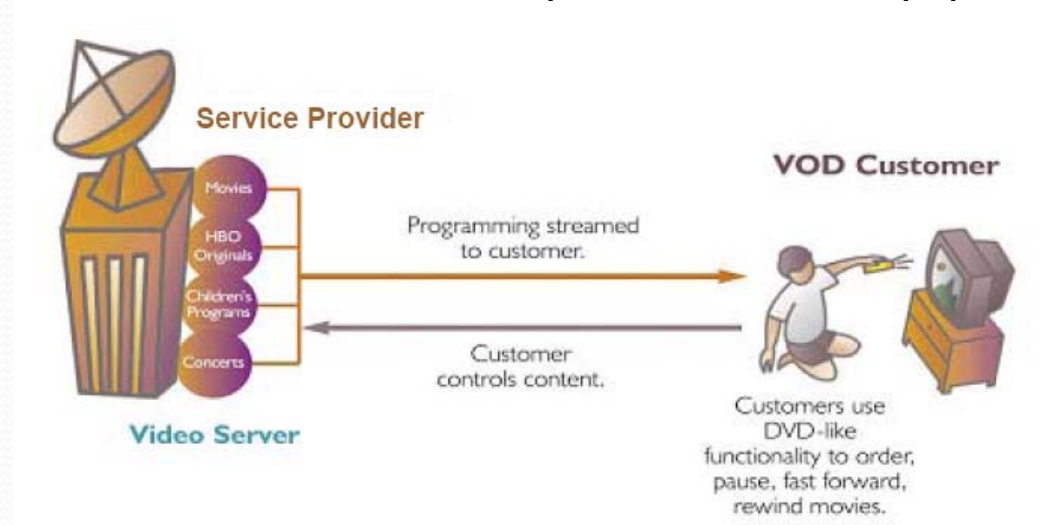
- Un protocolo especial CCP = Chanel Change Protocol permite al Set Top Box comunicarse con el SDV Session Manager para enviar el requerimiento de cambio de canal.
- El Edge Resource Manager = Controlador de Recursos de Borde es quien se comunica con los moduladores de Edge QAM para administrar los recursos y decidir sobre la ubicación de nuevas señales.
- Si la señal esta disponible el Session Manager le indica al Set Top Box que frecuencia debe sintonizar y cual es la ubicación dentro del stream digital.
- Si la señal no esta disponible el Session Manger se comunica con el Resource Manager para incorporarla en alguno de los streams QAM
- El Session Manager también le indica a cada uno de los Edge QAM a que grupos de multicast debe unirse para tomar las señales de video.

IPTV

- Que es la televisión IP o IPTV ?
 - ➔ Transmisión de televisión utilizando el protocolo IP
- La IPTV representa la fusión de los servicios de internet y Televisión permitiendo :
 - ➔ Ver televisión en una computadora.
 - ➔ Navegar en Internet a través de la pantalla del TV
 - ➔ Monitorear sobre la pantalla llamadas telefónicas
 - ➔ Manejar a través de la pantalla mensajería personal.
- La tecnología de IPTV resulta la mas adecuada para la implementación de servicios bajo demanda

Servicios bajo Demanda

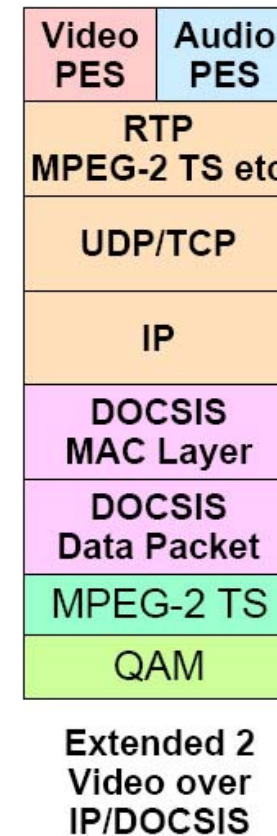
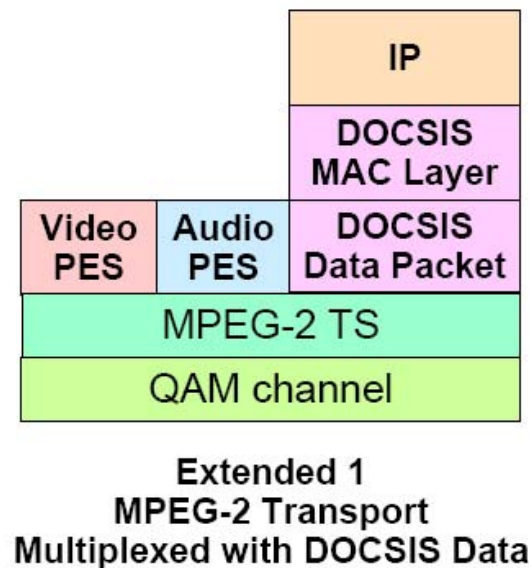
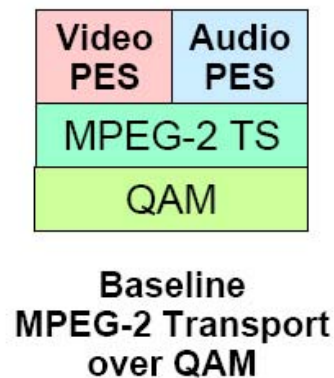
El cliente controla la reproducción del contenido usando el control remoto como si estuviera viendo una película en un equipo de DVD



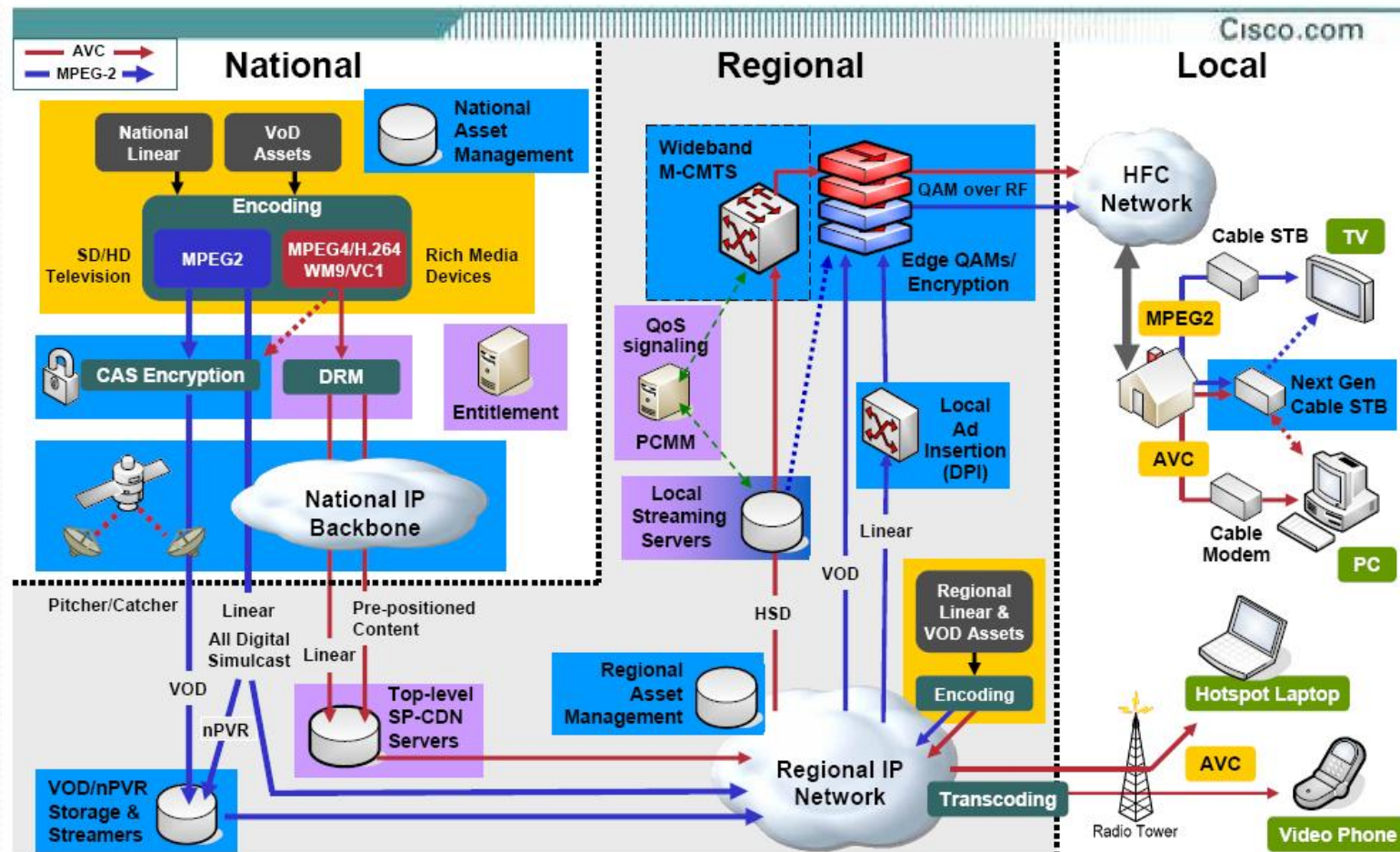
- **MoV** → **Movies on Demand**
Películas que pueden verse dentro de una ventana de 24 hs, abono x película
- **SVoD** → **Subscription Video on Demand**
Acceso a bibliotecas con uso ilimitado mensual por un abono fijo.
- **HDVoD** → **High Definition Video on Demand**
- **nPVR** → **Network Personal Video Recorder**
Almacenamiento en un servidor central de programas que el cliente graba

Tres formas para transmitir TV Digital

- Los nuevos Set Tops deberían soportar los tres métodos de transmisión.
- Los nuevos Set Tops deberían manejar tanto mpeg2 como mpeg4 / h264



Transición hacia una Arquitectura IP



Arquitectura de Cisco / Scientific Atlanta para NGN



DSOCSIS 3.0

Ventajas de Velocidad

DOCSIS Version	Date Rate (Raw/Nominal)	
	Downstream	Upstream
1.x	42.88(38)Mb/s	10.24(9) Mb/s
2.0	42.88(38)Mb/s	30.72(27) Mb/s
3.0 (4 Channels)	171.52 (152)Mb/s	122.88 (108)Mb/s
3.0 (8 Channels)	343.04 (304)Mb/s	122.88 (108)Mb/s
3.0 (16 Channels)	686.08 (608)Mb/s	122.88 (108)Mb/s

Mediante el agrupamiento de canales de downstream y upstream se logra aumentar la capacidad

Configuraciones Docsis 3.0

DOCSIS 3.0 Examples	Downstream Channels (6MHz@ 256-QAM)	Date Rate (Raw/ Nominal)	Upstream Channels/ Bandwidth / Modulation	Date Rate (Raw/ Nominal)
A	2 channels	85.76 (76)Mb/s	1 - 3.2MHz @ 16-QAM	10.24 (9)Mb/s
B	4 channels	171.52 (152)Mb/s	1 - 6.4MHz @ 64-QAM	30.72 (27)Mb/s
C	4 channels	171.52 (152)Mb/s	2 - 6.4MHz @ 64-QAM	61.44 (54)Mb/s
D	4 channels	171.52 (152)Mb/s	4 - 6.4MHz @ 64-QAM	122.88 (108)Mb/s
E	8 channels	343.04 (304)Mb/s	4 - 6.4MHz @ 64-QAM	122.88 (108)Mb/s

Fig 2

CMTS Tradicional - CMTS

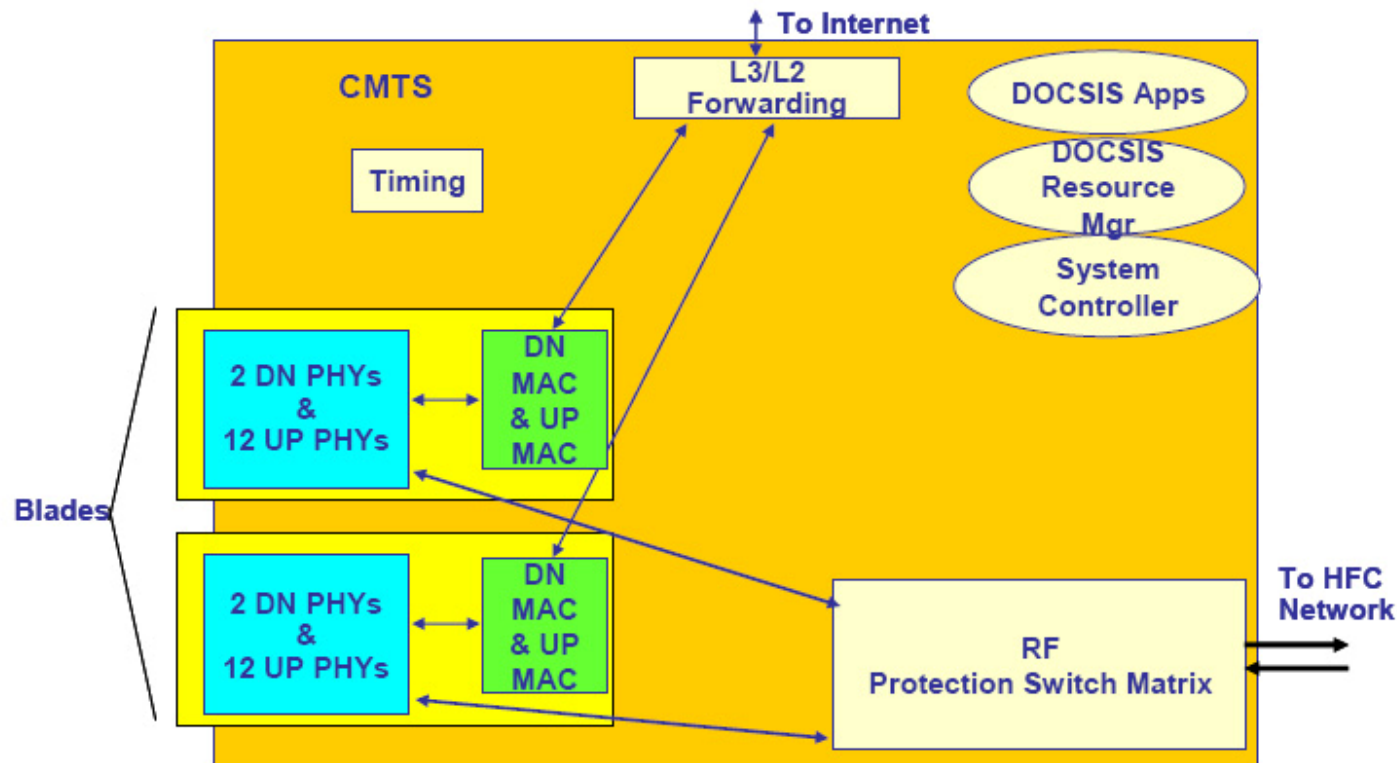
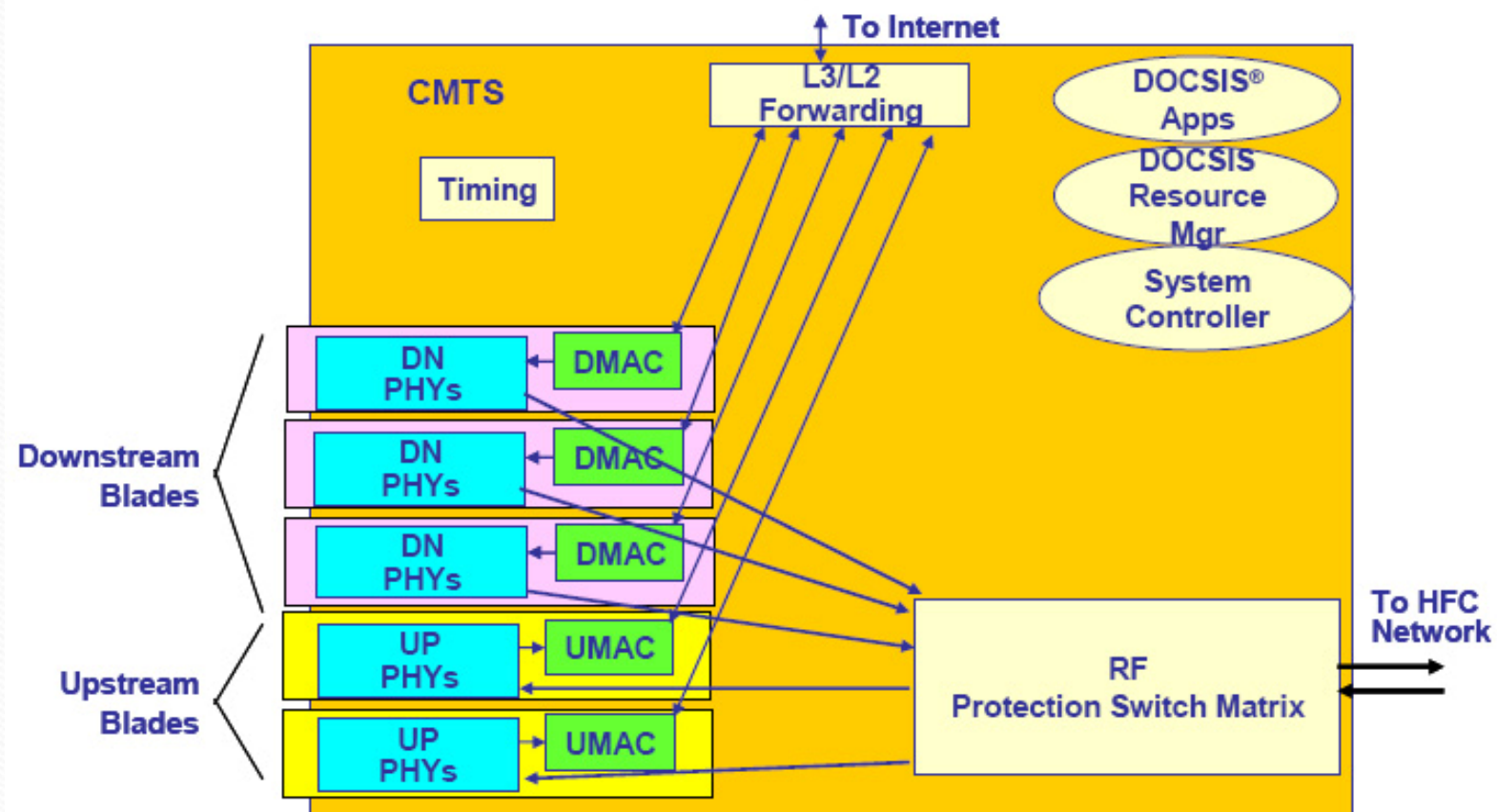


Figure 12: DOCSIS Sub-systems in a T-CMTS

Las placas combinan canales de upstream y downstream.
Típicamente 1Down x 6Up – 1Down x 8Up – 2Down x 12Up

CMTS Integrado Docsis 3.0 - ICMTS

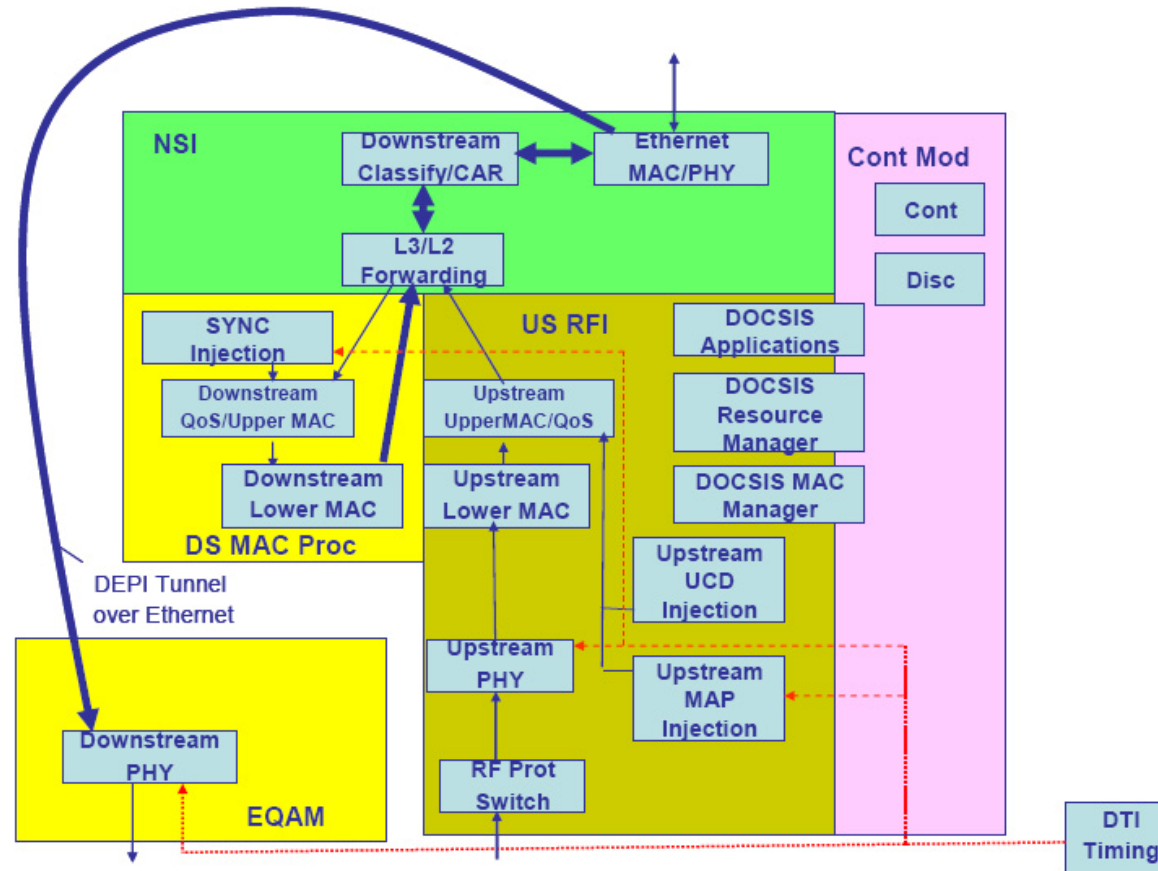


Separa interfaces de Upstream y Downstream → DMAC & UMAC
Las tarjetas de Upstream y Downstream estan en el mismo chasis

Características del CMTS Integrado

- Es muy similar al T-CMTS en el sentido de que incluye en un único chasis todos los subsistemas requeridos para operar.
- Prevee una matriz de conmutación de RF para proveer redundancia 1 a N similar al T-CMTS
- Al separar físicamente las interfases de Downstream y Upstream queda en manos del operador como las va a vincular para fijar la relación Up/Down.
- Esta separación no es un requerimiento de Docsis y no todos los fabricantes lo hacen.

CMTS Modular Docsis 3.0 - MCMTS

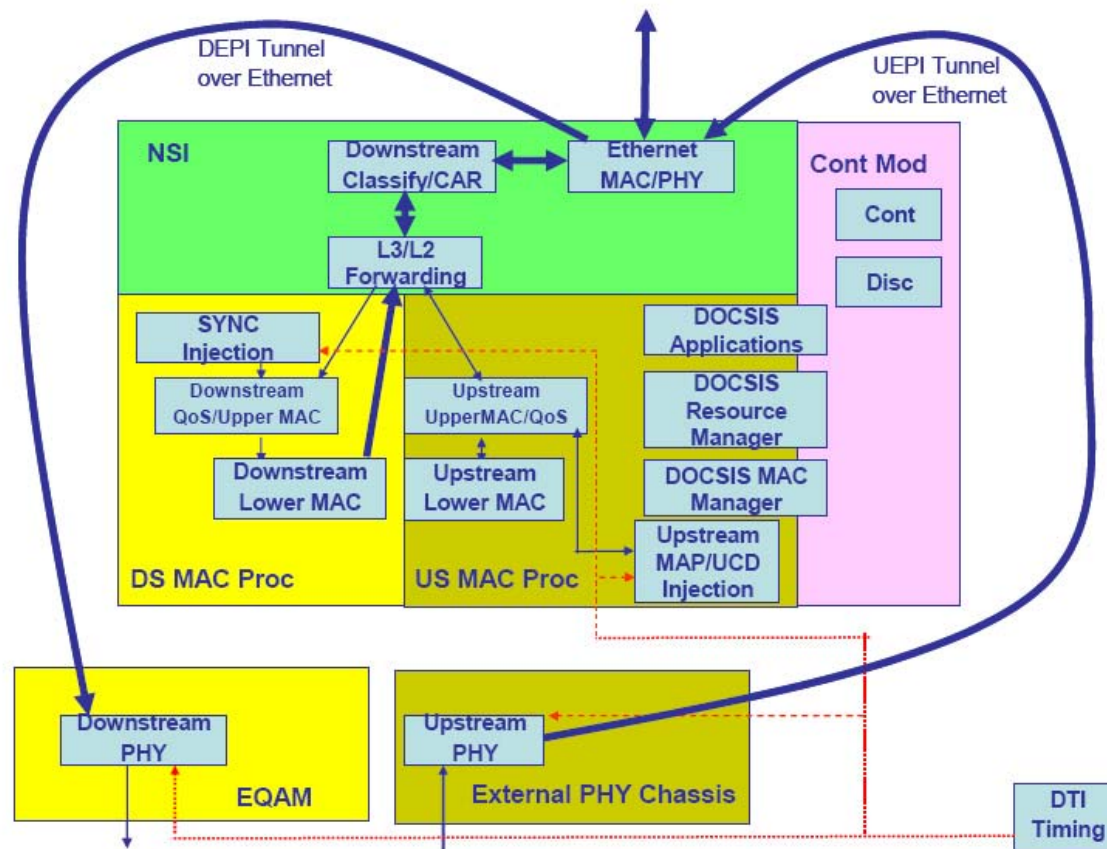


Separa las interfases de downstream del bastidor del equipo → Introduce el concepto de “Edge QAM”

Características del CMTS Modular

- A partir del Docsis 3.0 muchos fabricantes se están orientando hacia el M-CMTS.
- El cambio mas significativo de esta arquitectura de CMTS es que aparece un subsistema que se separara del chasis principal
→ La capa física de Downstream.
- La interfase de downstream se instala en una caja externa, totalmente independiente, que se conoce como “Edge QAM”.
- Los paquetes Docsis entre el chasis principal y el Edge QAM se transmiten encapsulados dentro un túnel L2TPv3.
- Los equipos de Edge QAM ya existen y están siendo utilizados para aplicaciones de video digital.
- Se requiere una fuente de timing externa para sincronizar el Edge QAM con el chasis principal o de core (DTI timing master)

CMTS Particionado Docsis 3.0 - PCMTS

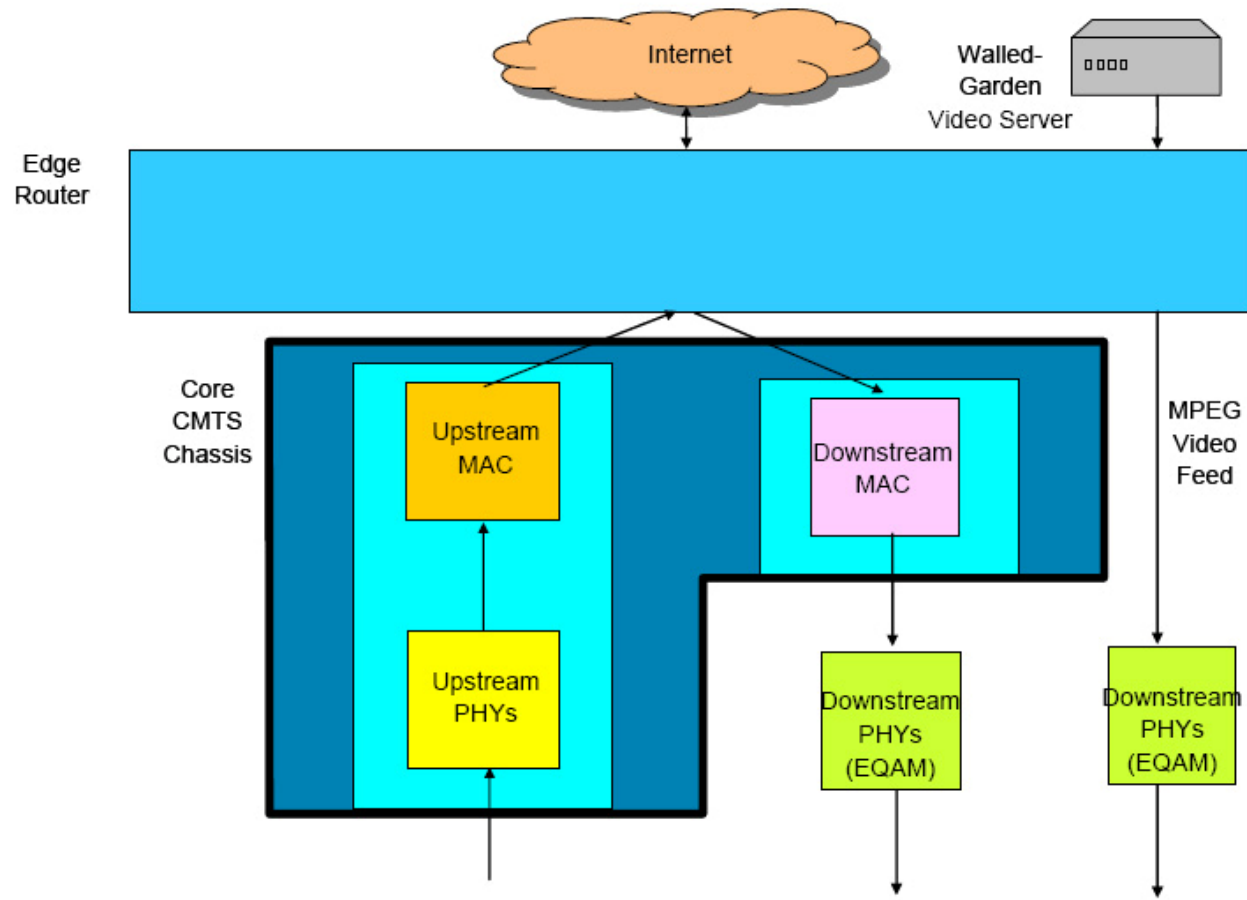


Separa del chasis principal tanto las interfases de Downstream como las de Upstream

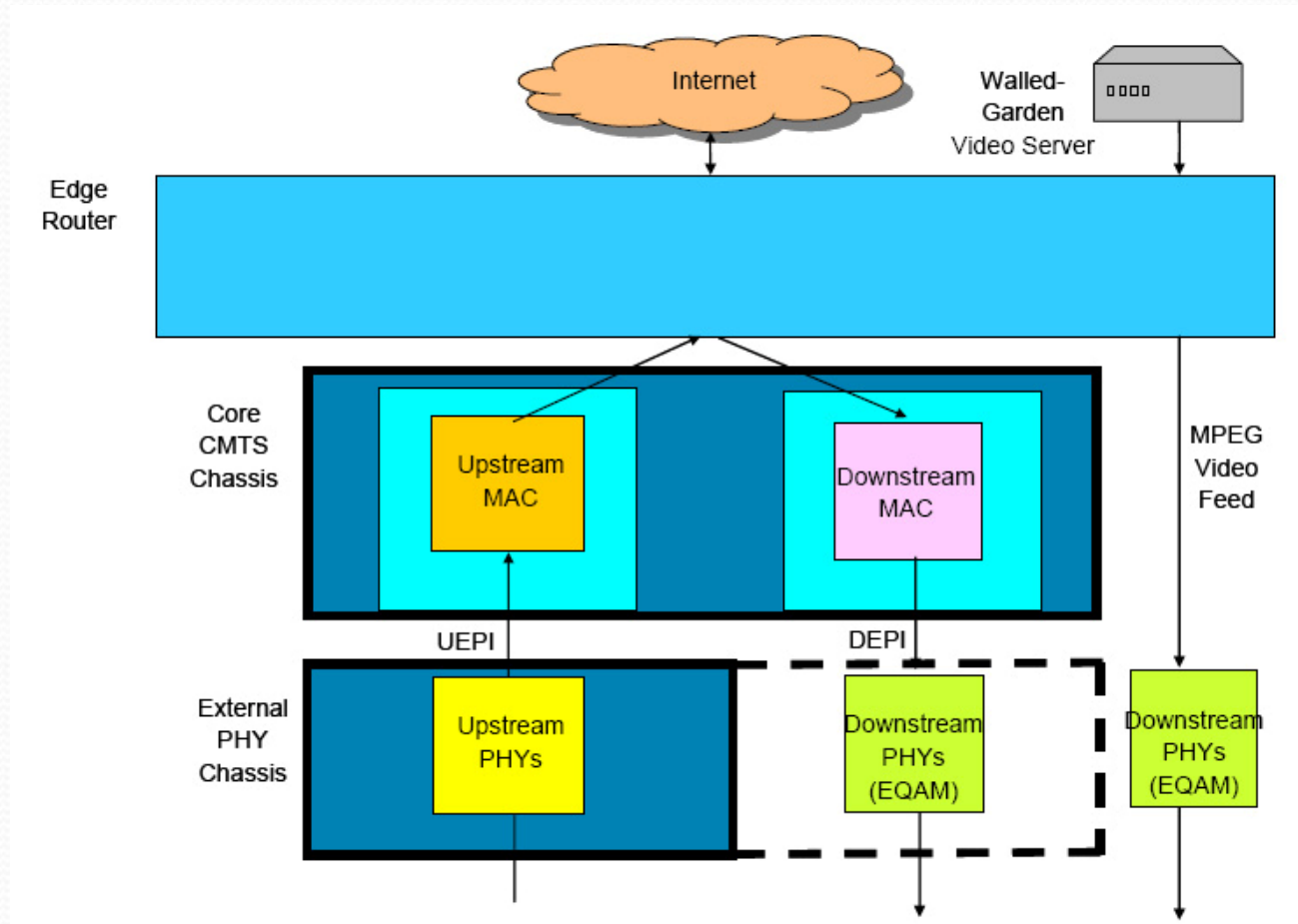
Características del CMTS Particionado

- Puede verse como una extensión lógica de M-CMTS donde se remotizan ambas interfases físicas: Upstream & Downstream.
- Lo llamamos particionado porque en esta arquitectura de CMTS existe una clara separación de los subsistemas físico PHY y de control de acceso al medio MAC.
- Las interfases físicas de downstream y upstream pueden llegar a compartir una misma caja externa.
- Los paquetes Docsis entre las cajas remotas y el chasis central se transmiten separadamente encapsulados en sendos túneles.
- Al igual que el caso del M-CMTS se requiere la sincronización mediante un DTI Timing Master externo.

Arquitectura de Red – CMTS Integrado



Arquitectura de Red CMTS Modular



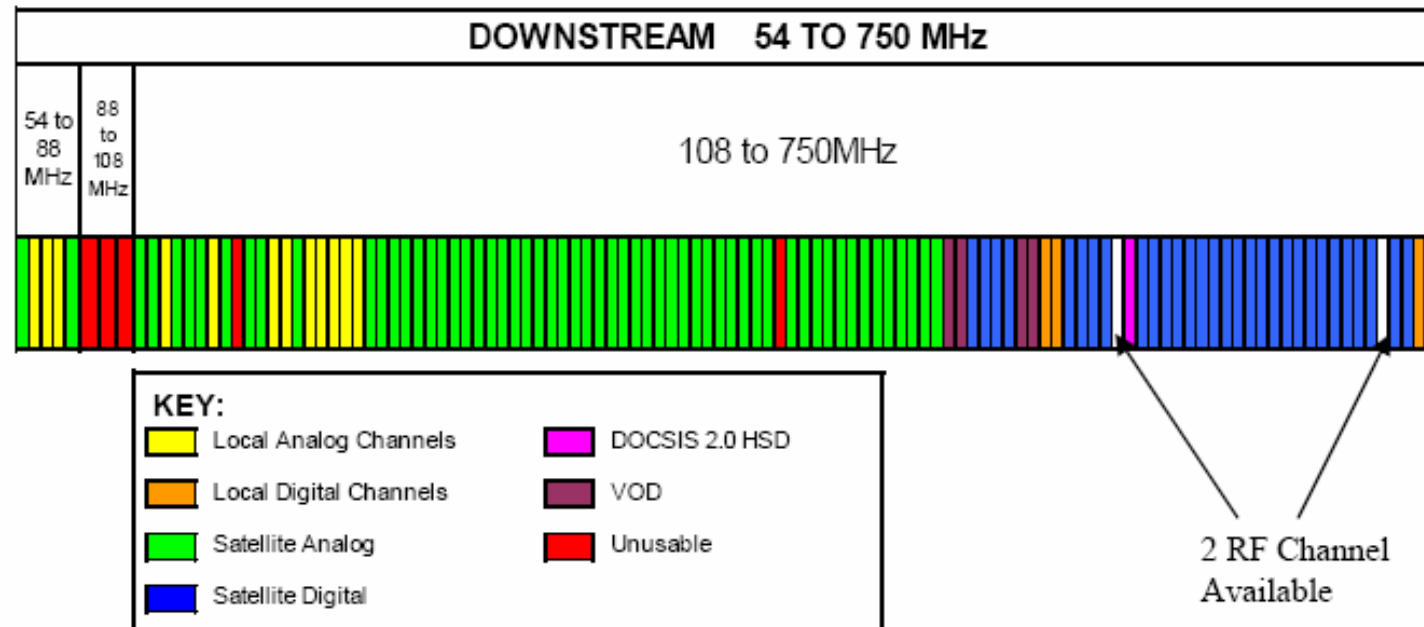
Evolución de los requerimientos al 2016

	Year 2008	Year 2016	Change
Fiber Node Size (HHP)	1000	256	x0.25
# Fiber Nodes/Headend	40	160	x4
DOCSIS Take-rate	30%	40%	X1.33
# DOCSIS subs/Headend	12,000	16,000	x1.33
DOCSIS/VoIP DS BW/Headend	1.28 Gbps	57 Gbps	x45
# M-CMTS QAM DSs/Headend	40 QAM	1440 QAMs	x36
DOCSIS US BW/Headend	320 Mbps	14 Gbps	x44
DOCSIS 20 Mbps USs/Headend	16	800	x44
Ncast Video DS BW/Headend	5.6 Gbps	461 Gbps	x82
# Ncast Video QAM DSs/Headend	140 QAMs	11,200 QAMs	x80
Total DS BW (DOC+Ncast Vid)/Headend	6.8 Gbps	518 Gbps	x76
Total # QAMs (DOC+Ncast Vid)/Headend	180 QAMs	12,640 QAMs	x70

Preparándonos para el Docsis 3.0

- Disponibilidad de ancho de Banda de RF
 - ➔ Canales libres para Downstream y Upstream
- Mantenimiento preventivo de la red
 - ➔ Asegurar funcionamiento Upstream en 64QAM
 - ➔ Asegurar la operación Downstream en 256 QAM
- Adecuación de HUBs / Headends / Backbone
 - ➔ Requerimientos de espacio y energía
 - ➔ Desagregación de nodos
 - ➔ Se requiere ampliar la capacidad del Backbone
- Incorporación de equipamiento
- Documentación de los cambios

Distribución de Actual de Canales

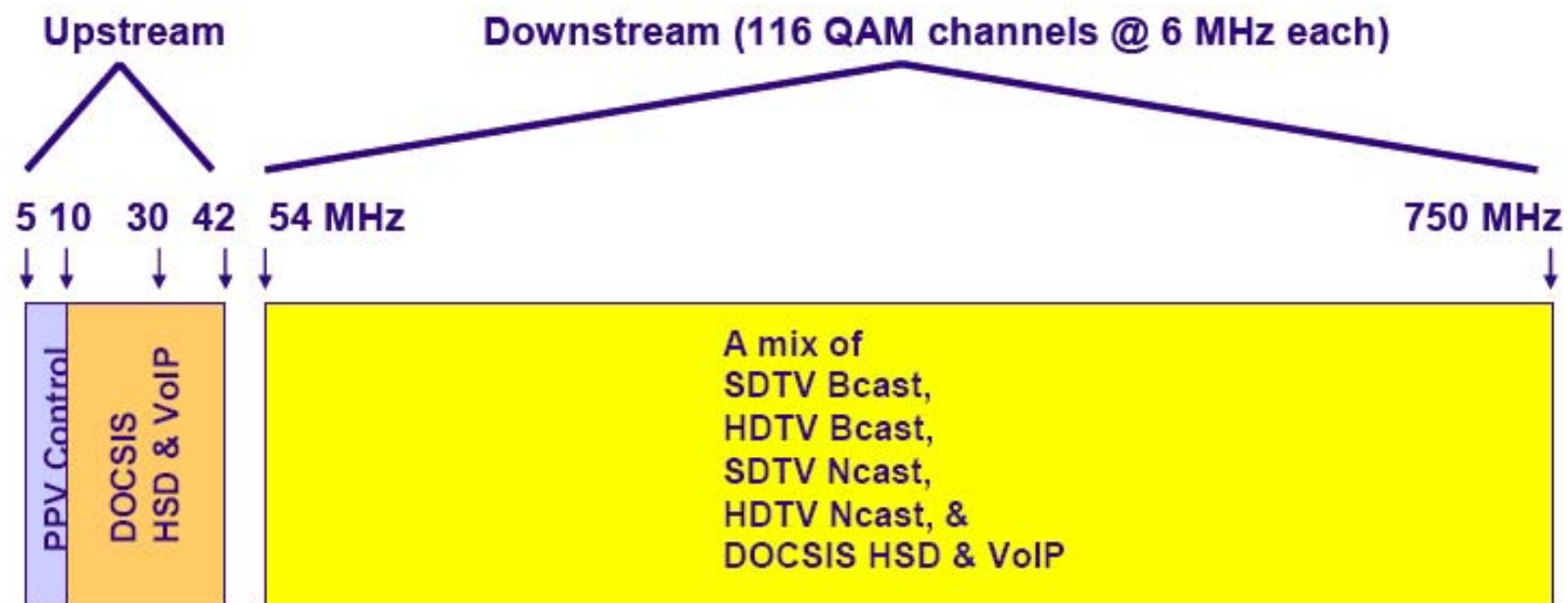


- La señales de TV analógicas consumen gran parte del espectro
- La TV digital de SDTV & HDTV consume el resto
- Un par de canales lo consume Docsis 2.0
- Hay que liberar canales para el "Channel Bonding" de Docsis 3.0

Como liberar canales para Docsis 3.0

- Reducir la cantidad de canales en el servicio básico analógico
→ por cada 10 CHs que pasemos a digital ganamos 9 CHs
- Implemente una arquitectura de Video Digital Conmutado
→ transmitir a un grupo de servicio lo que ven ahorra un 25%
- Amplie el ancho de banda del sistema a 860 MHz o 1 GHz.
- Utilice para servicios digitales canales que antes estaban vedados →
Canales de broadcast locales
- Planee migrar hacia un servicio 100% digital.
- El channel bonding no solo requiere liberar frecuencias en downstream sino también en upstream y asegurar un funcionamiento libre del ingreso de interferencias para 64 QAM

Distribución ancho de banda futuro



En el futuro todas las señales se transmitirán en formato digital

Mantenimiento Preventivo de Red

- En downstream necesitamos garantizar operación con 256QAM
 - ➔ Verificar niveles operativos y ajustes en amplificadores
 - ➔ Efectuar barrido en frecuencia para asegurar planicidad
 - ➔ Medir MER, Diag Constelaciones, pre y post Fec BER
 - ➔ Verificar funcionamiento con multiples señales digitales
- En upstream necesitamos garantizar la operación en 64 QAM
 - ➔ Verificar ajuste de toda la linea de retorno
 - ➔ Inyectar señal 64 QAM para medir MER, BER y retardos.
 - ➔ Chequee problemas de CPD, ingreso interferencia y clipping
- Evite utilizar canales cercanos a los extremos de banda
- Evite utilizar canales propensos a ser interferidos
- Verifique el correcto ajuste de RF en la cabecera (directa & retorno)

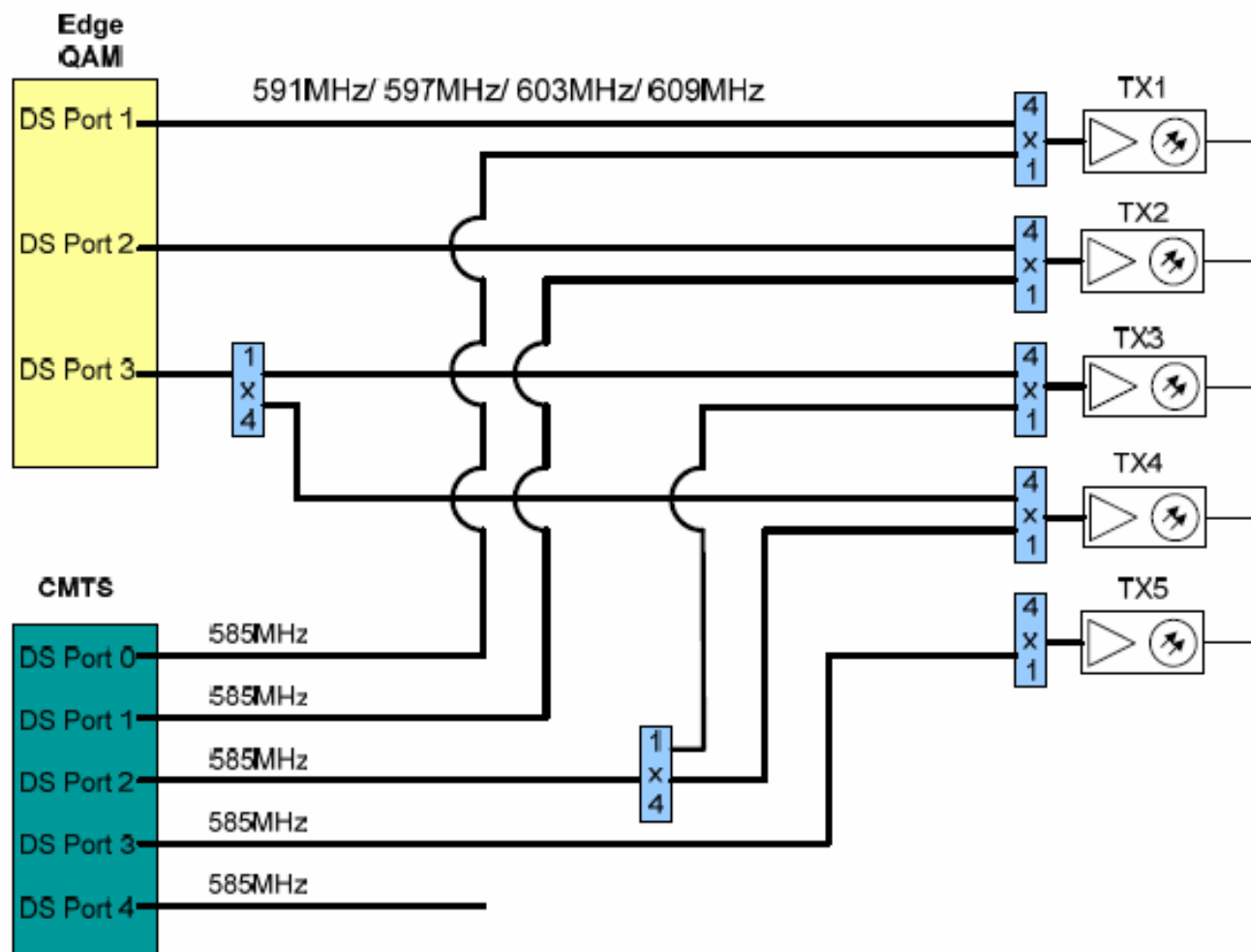
Docsis 3.0 & Retorno en 64QAM

- Además de las exigencias propias del 64QAM Docsis 3.0 requiere operar simultáneamente en múltiples canales.
- Los láseres de retorno tipo FP son económicos pero más ruidosos y de menor rango dinámico → Use DFB.
- En los extremos de banda se producen caídas en el nivel (roll off) y retardos de grupo → Trabaje entre 18 y 33 MHz
- Considere cambiar el split de la red y migrar a “Mid Split”.
- Debemos mantener bajo control a todo tipo de interferencias:
→ Cuidado con el Ingreso, Ruidos & CPD.
- En los taps de alto valor chequear que a los modems no se les exija más de 54 dB de potencia de TX.

Adecuación en Hubs & Headends

- La instalación de CMTS, Edge QAM, DTI timing master no solo requiere mayor espacio sino que además incorpora requerimientos adicionales de energía y refrigeración.
 - ➔ Revisar dimensionamiento del cableado eléctrico & UPS
 - ➔ Analizar cálculo del sistema de Aire Acondicionado.
- Prevea un sistema de combinación flexible que permita agrupar un nodo con cualquier otro tanto en upstream como en downstream.
- Para mayor flexibilidad considere la migración hacia un sistema que utilice un TX laser por cada nodo
- Identifique y nomenclé todos los cables y fibras ópticas.
- Lleve registro de todos los cambios en tablas y diagramas.

Mantenga Diagramas Actualizados



Documento todos los Cambios

Node Information				DATA INFORMATION												
NODE ID*	Optical		DOCSIS Modem Types	CMTS ID	Card #	DS Port	US Port	EQAM Port	DS Center Freq (Mhz)	US Center Freq (MHz)	DS Mod	US Mod	EQAM DS Freq			
	TX	RX											DS1 (MHz)	DS2 (MHz)	DS3 (MHz)	DS4 (MHz)
SF01A	1	01A	3.0	1	50	0	0	1	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF01B	1	01B	3.0	1	50	0	1	1	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF01C	1	01C	3.0	1	50	0	2	1	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF01D	1	01D	3.0	1	50	0	3	1	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF02A	2	02A	2.0+	1	50	1	4	2	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF02B	2	02B	2.0+	1	50	1	5	2	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF02C	2	02C	2.0+	1	50	1	6	2	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF02D	2	02D	2.0+	1	50	1	7	2	585.0	23.0	256QAM	64QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF03A	3	03A	1.0+	1	50	2	8	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF03B	3	03A	1.0+	1	50	2	8	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF03C	3	03B	1.0+	1	50	2	9	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF03D	3	03B	1.0+	1	50	2	9	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF04A	4	04A	1.0+	1	50	2	10	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF04B	4	04A	1.0+	1	50	2	10	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF04C	4	04B	1.0+	1	50	2	11	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF04D	4	04B	1.0+	1	50	2	11	3	585.0	23.0	256QAM	16QAM	591.0	597.0	603.0	609.0
SF05A	5	05A	1.0+	1	50	3	12	N/A	585.0	23.0	256QAM	16QAM	N/A	N/A	N/A	N/A
SF05B	5	05A	1.0+	1	50	3	12	N/A	585.0	23.0	256QAM	16QAM	N/A	N/A	N/A	N/A
SF05C	5	05A	1.0+	1	50	3	12	N/A	585.0	23.0	256QAM	16QAM	N/A	N/A	N/A	N/A

Referencias

- Evolution of the HFC Network & the Docsis CMTS
Tom Cloonan – Arris
- Planning an effective migration to Docsis 3.0
Chris Kohler – Motorola
- Challenges and Design Considerations for deploying SVD
Phillip Gabler - Comcast
- Docsis 3.0 Migration from a Cable Operator Perspective
David Haigh – Midcontinent Communications