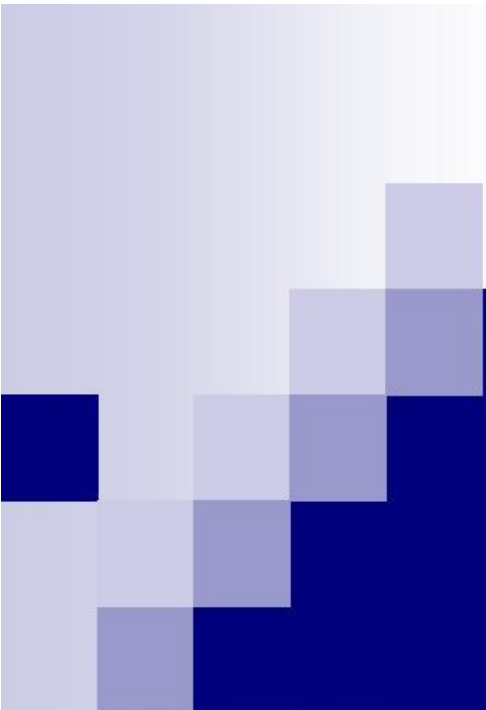
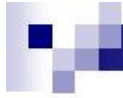




Sistemas de Compresión para TV Digital

Alberto J. Lewandowski
Ingeniero Electrónico - UBA



Temario

Sistemas de Compresión MPEG-2 y H.264

- Sistemas de Cable
 - Consideraciones Generales
- Sistemas Satelitales
- Sistemas Terrestres
- Telcos -IPTV
- Otras formas de envío de video
- Preguntas y conclusiones



Sistemas de Cable

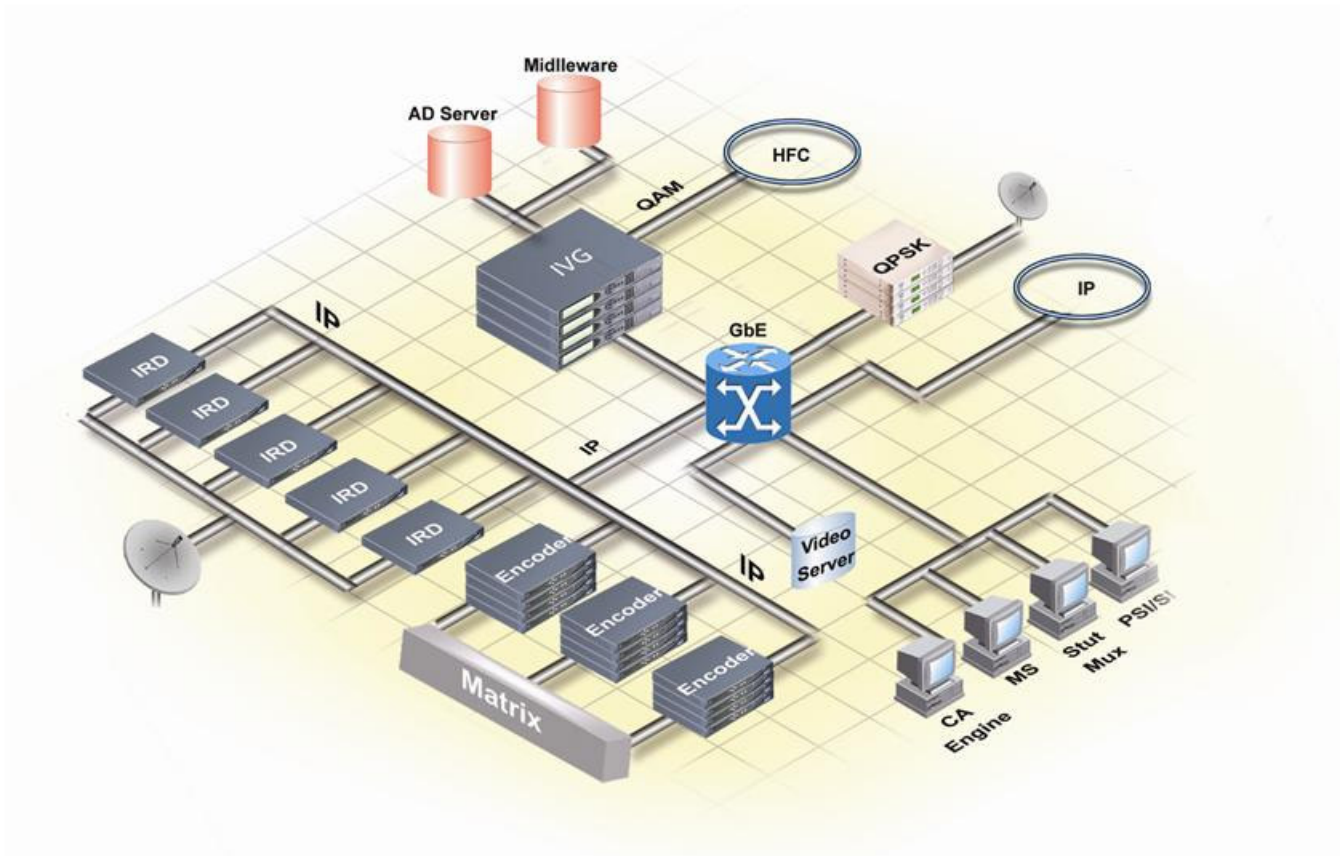
- Consideraciones Generales
- Head-End (IP)
- Tipos de Compresión
- Ancho de Banda
- Encriptación
- Evolución del mercado
- Ventajas y Desventajas



Consideraciones Generales

- MPEG-2
- H.264 o MPEG-4 parte 10
- SD/HD
- DTA (Digital Turn-Around):
- Encoding
- Transcoding
- Receptores
- Middleware
- DPI
- Return Channel
- Interactividad
- DRM/CAS
- Encriptación DVB y ATSC/Open Cable
- VoD
- EPG

Head-End (por IP)





Conversión a Digital - Motivaciones

- Incrementar los ingresos y los márgenes
- Aumento de cantidad de canales y servicios
- Introducción de nuevas aplicaciones
- Reducir costos operativos
- Mantenerse competitivos
- Regulaciones de cada país
- Mejor calidad de servicio
- **Combatir la piratería y el hacking**
- Una infraestructura que permita el continuo crecimiento
- TV es crítica para ganar la banda ancha de un hogar
- **Alta Definición para diferenciar servicios de alta calidad**
- **Grilla Electrónica de Programación para diferenciar servicios de alta calidad (y otros servicios básicos del Digital)**

Tipos de Compresión SD

	MPEG-2	H.264 (MPEG-4, parte 10)
Infantiles	1.5 a 3Mbps	1 a 1.2Mbps
Noticieros / Entretenimiento	2 a 4Mbps	1.3 a 1.6Mbps
Películas	3.5Mbps a 5Mbps	1.7 a 2Mbps
Deportes	Más de 5Mbps	1.8 a 2.1Mbps

Para SD y Res. Crominancia 4:2:0

- Se suele decir que H.264 tiene la mitad de tasa que MPEG-2 (valores muy aproximados válidos para rangos medios)



Tipos de Compresión de Video HD

	MPEG-2	H.264 (MPEG-4, parte 10)
Tasas de Compresión 2006	15 a 18Mbps	10 a 12 Mbps
Tasas de Compresión 2008	15 a 18Mbps	7 a 10 Mbps
Tasas de Compresión 2009	15 a 18Mbps	5 a 10 Mbps

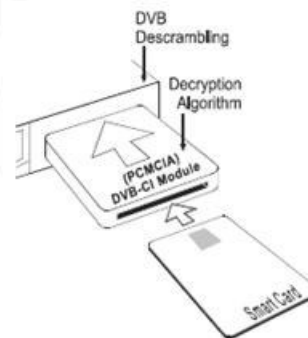


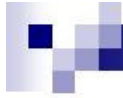
Anchos de Banda

- QAM 64: 28Mbps
- QAM 256: 38Mbps
- ITU-J.83 (anexo A, B y C).
- DVB-C y ATSC/Open Cable cumplen anexo A y B respectivamente (ambos QAM)

Encriptación

- Los sistemas OpenCable o los ATSC
- Los sistemas DVB-C
 - DVB-Scramblers instalados en la cabecera
 - DVB-Encryptors
 - STB
 - CAM (Conditional Access Modules)
- Existe el DVB-CI (Common Interface), CAM y Smart Card (SM)





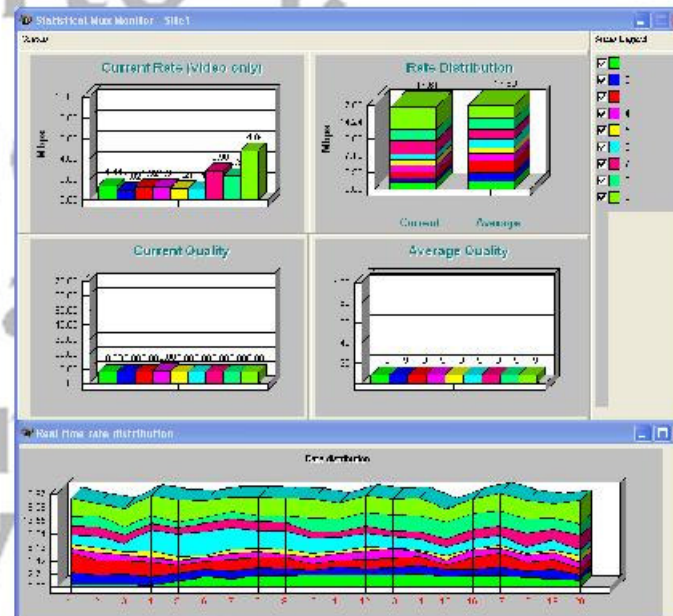
Encriptación - continuación

- En DVB-C, si se quisieran cambiar de proveedor de STB, se tendrían que comprar de otra marca con la misma encriptación embebida.
- Symulcrypt:

Alberto J.
Lewandowski
Sistemas de
Compresión
para TV Digital

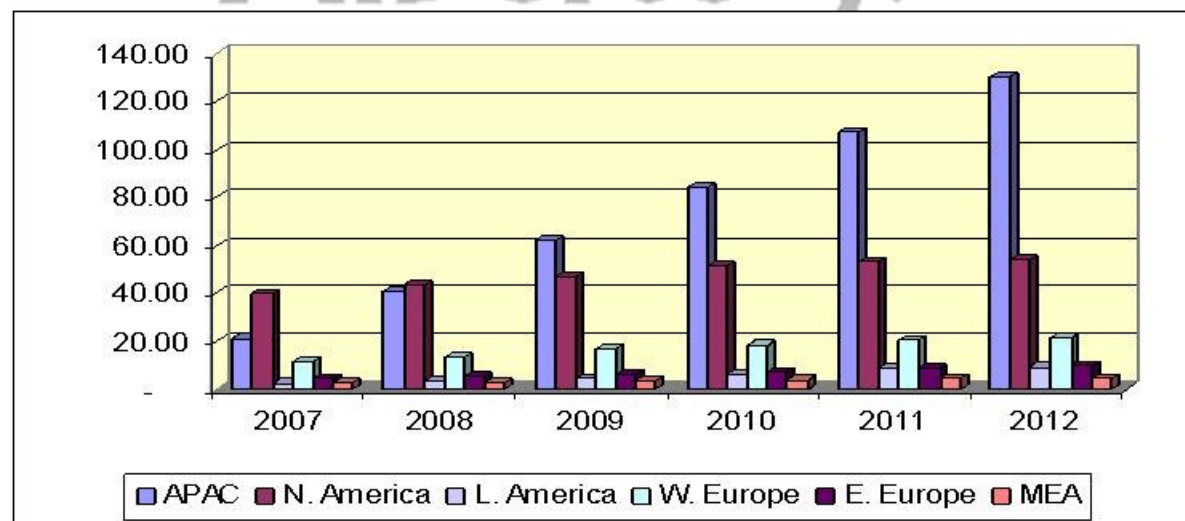
Multiplexación Estadística

- Multiplexación Estadística a lazo cerrado
- Multiplexación Estadística a lazo abierto o Transrating: se hace con el DTA



Evolución del mercado

■ Cantidad de suscriptores (en millones)

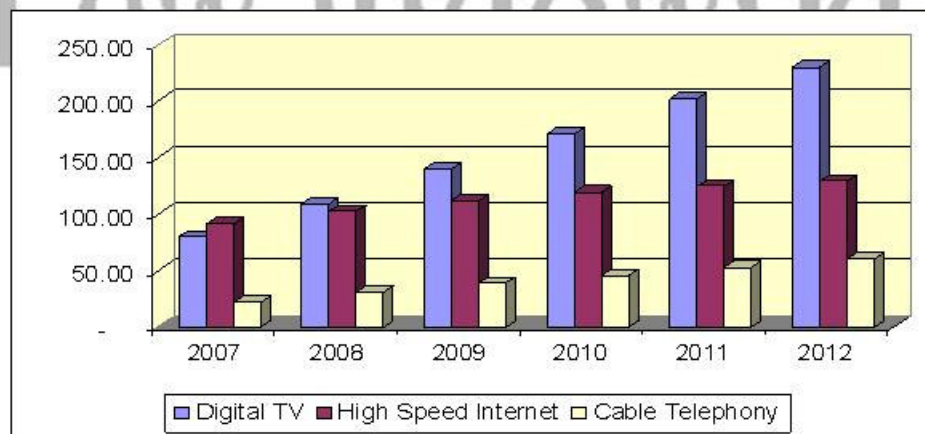


- Principal crecimiento en APAC
- Total esperado para el 2012 es 229 millones de suscriptores

Source: ABI Research

Cantidad de suscriptores de Triple-Play

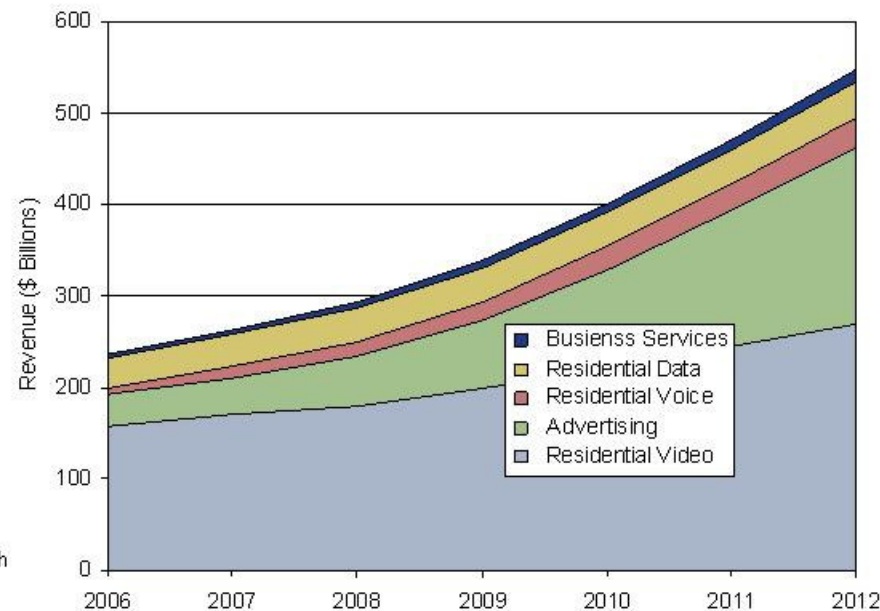
- Cantidad de suscriptores (en millones)



Source: ABI Research

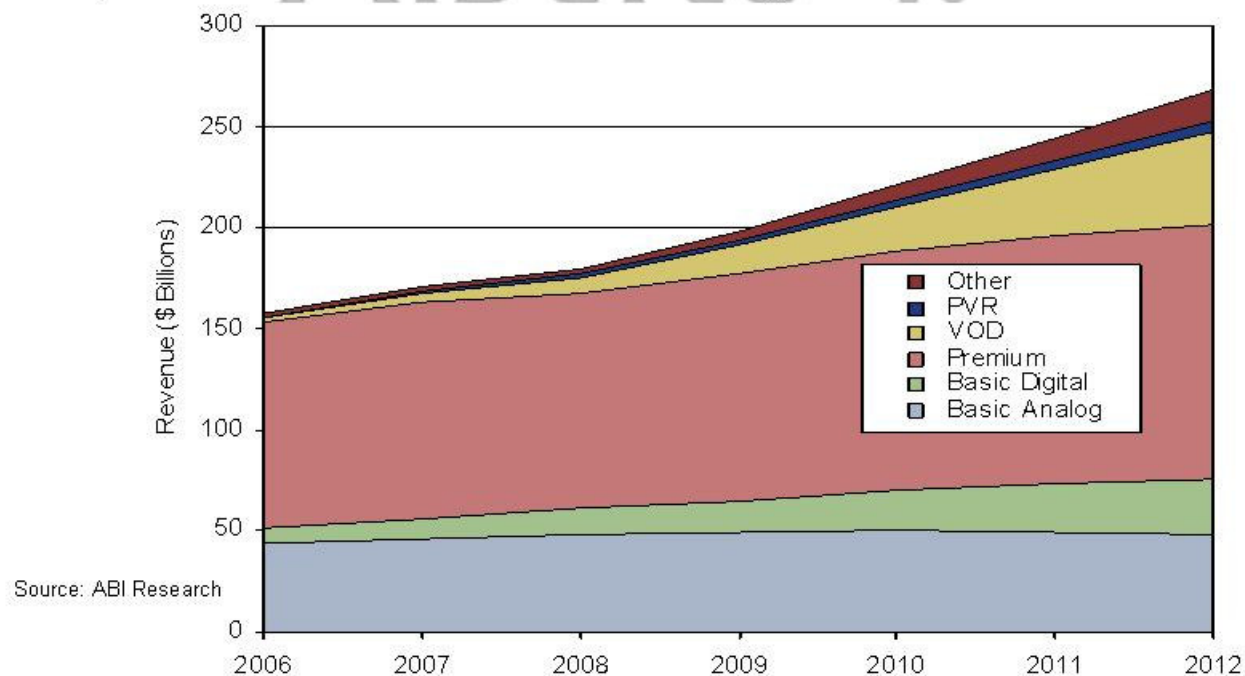
Ingresos pronosticados por segmentos

- El video será la principal fuente de ingresos
- La publicidad crecerá notablemente
- Datos y Voz continuarán con una porción pequeña (y constante) del negocio



Componentes de ingresos por video

- Video Premium es la principal fuente de ingresos
- VoD y PVR tienen tasas de crecimiento grande

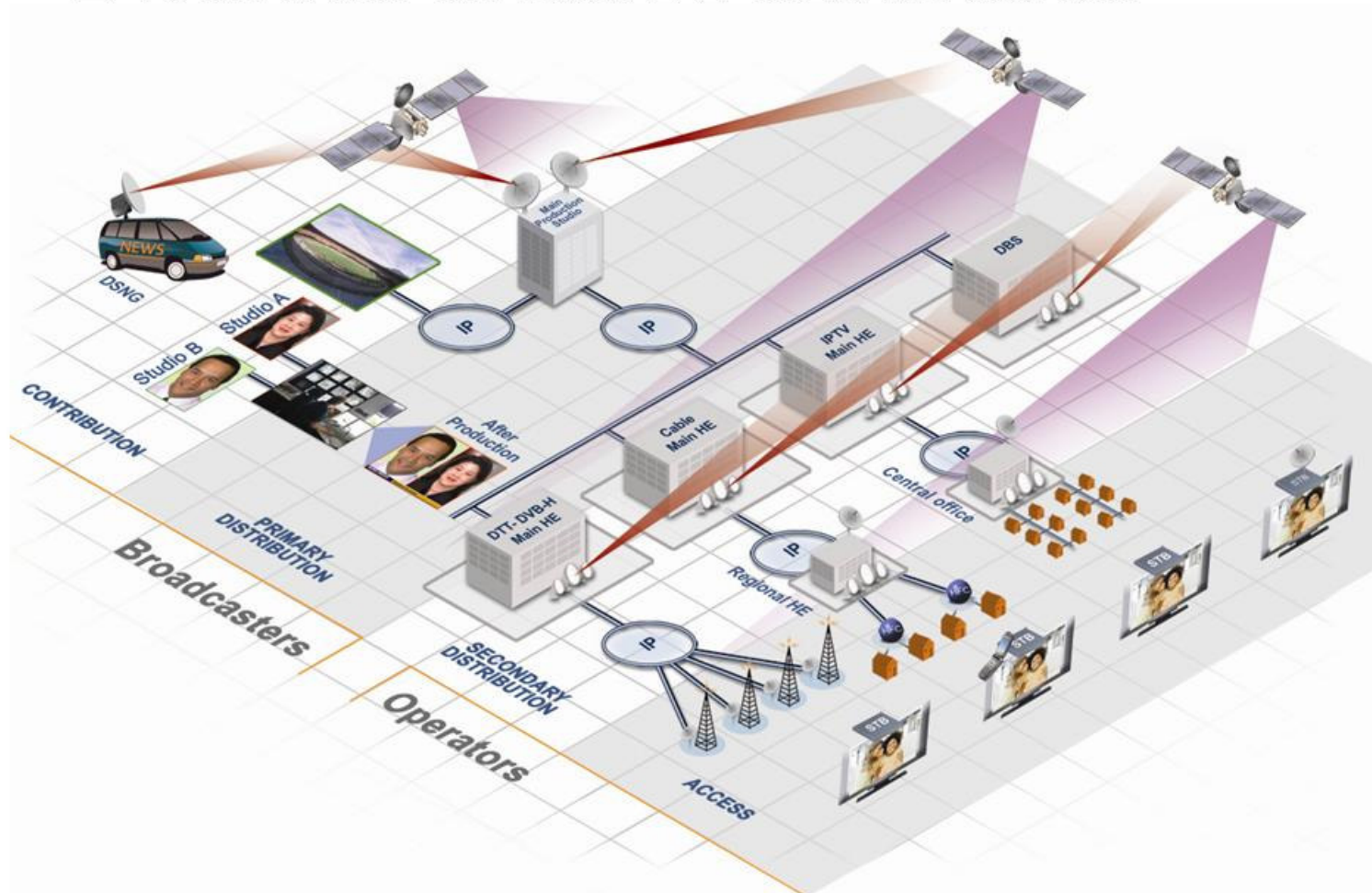




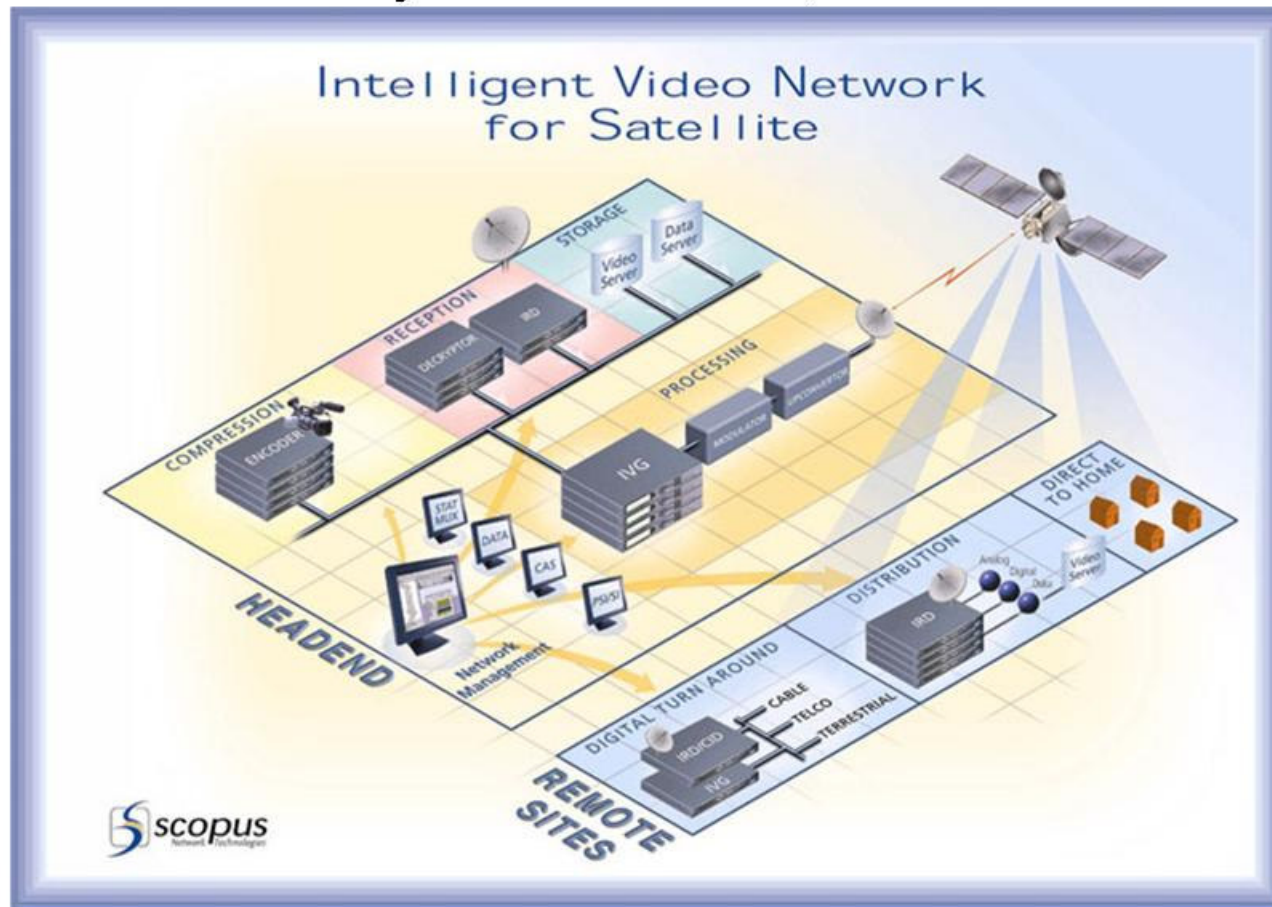
Sistemas Satelitales

- Contribución y Distribución, DBS, DSNG
- Panorama tecnológico actual
- DVB-S, DVB-S2 y Costos
- Ventajas y Desventajas
- Sistemas Futuros

Diversos enlaces satelitales

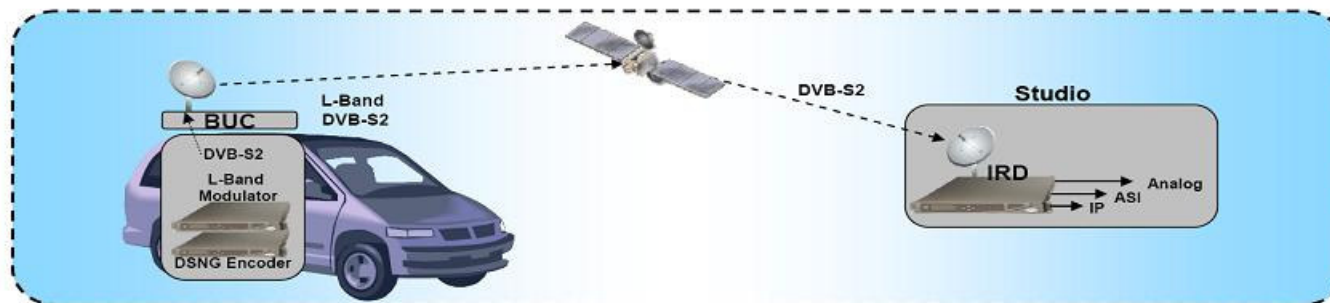


Contribución y Distribución; DBS



DSNG: Digital Satellite News Gathering

Alberto J.
Lewandowski



para TV Digital



DVB-S, DVB-DSNG y DVB-S2

- Las grandes diferencias entre DVB-S y DVB-S2 son ahorro de ancho de banda y canal de retorno para mejorar parámetros de la transmisión on-line
- También existe un estándar DVB-DSNG que está basado en DVB-S y con modulaciones de orden superior pero que requieren condiciones de RF mejoradas con respecto a DVB-S

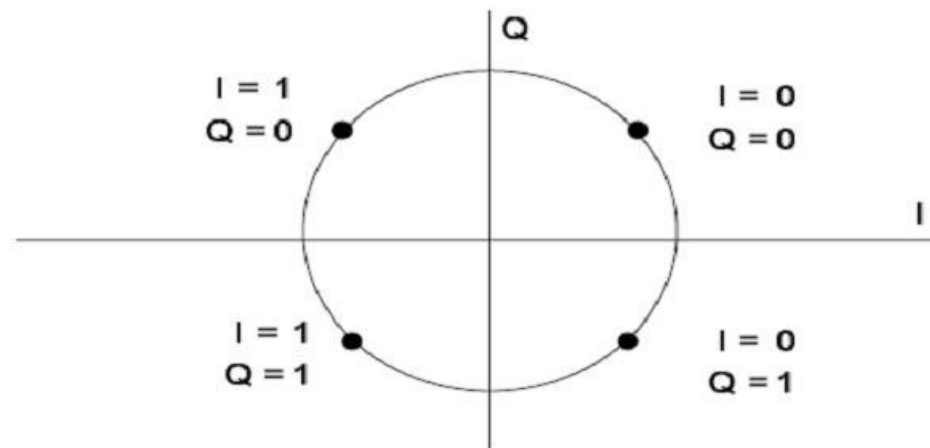
DVB-S y DVB-S2 – Tabla Comparativa

	DVB-S	DVB-S2
FEC	Viterbi, Reed-Solomon	LDPC y BCH
Interleaver	Si	Si
Code rates	Viterbi: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{8}$	$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{9}{10}$
Modulation	QPSK	QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK
Roll-Off	0.35	0.20, 0.25 y 0.35

DVB-S y DVB-S2 – Constelaciones

Alberto J.

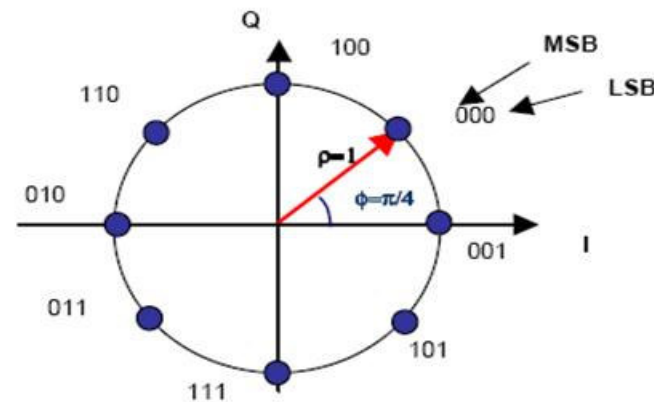
Constelación
DVB-S y
DVB-S2 -
QPSK



para TV Digital

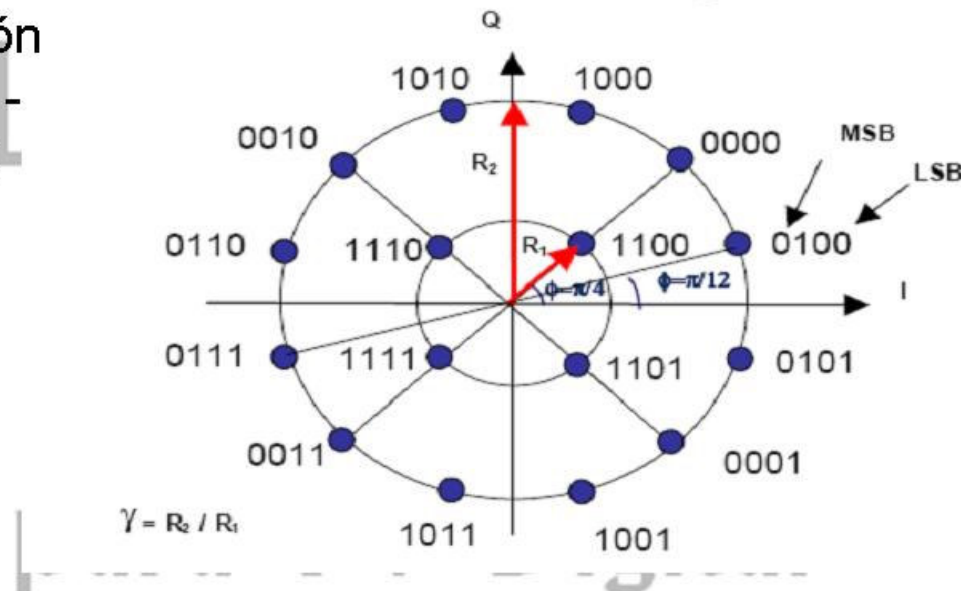
DVB-S y DVB-S2 – Constelaciones - continuación

Constelación
DVB-S2 -
8PSK



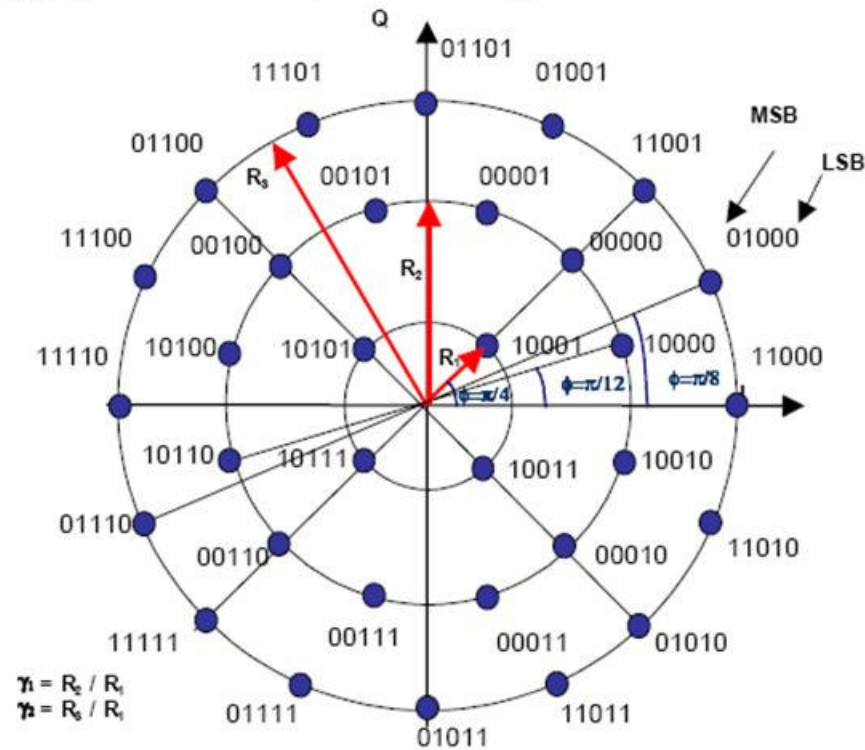
DVB-S y DVB-S2 – Constelaciones - continuación

Constelación
DVB-S2 -
16APSK



DVB-S y DVB-S2 – Constelaciones - continuación

Constelación
DVB-S2 -
32APSK





Nuevos estándares

- Ahorro en DVB-S2
- Modulaciones de ordenes superiores
- MPEG-4
- DVB-S2 y MPEG-4 juntos

Alberto J.
Lewandowski
Sistemas de
Compresión
para TV Digital

Eficiencia de MPEG-4 y DVB-S2 - ejemplo

	Situación Inicial		Migrando a DVB-S2 para 10 canales	
Tipo de modulación	(Viterbi)	DVB-S (QPSK)	(LDPC)	DVB-S2 (8PSK)
Tipo de compresión		MPEG-2		MPEG-2
Roll-Off		0.35		0.35
BW (ancho de banda)		36 MHz		23 MHz
FEC		3/4		3/4
Symbol Rate		26.66 Msps		17 Msps
Data Rate		36.8 Mbps		37 Mbps
Cantidad de canales		10		10
Promedio de Mbps/canal		3.5 Mbps		3.5 Mbps
Calidad por canal		Media		Media

	Migrando a DVB-S2 y H.264 para 10 canales		Migrando a DVB-S2 y H.264 para 36MHz	
Tipo de modulación	(LDPC)	DVB-S2 (8PSK)	(LDPC)	DVB-S2 (8PSK)
Tipo de compresión		H.264		H.264
Roll-Off		0.35		0.35
BW (ancho de banda)		12.5 MHz		36 MHz
FEC		3/4		3/4
Symbol Rate		9.2 Msps		26.66 Msps
Data Rate		20 Mbps		58 Mbps
Cantidad de canales		10		30
Promedio de Mbps/canal		1.9 Mbps		1.9 Mbps
Calidad por canal		Alta		Alta

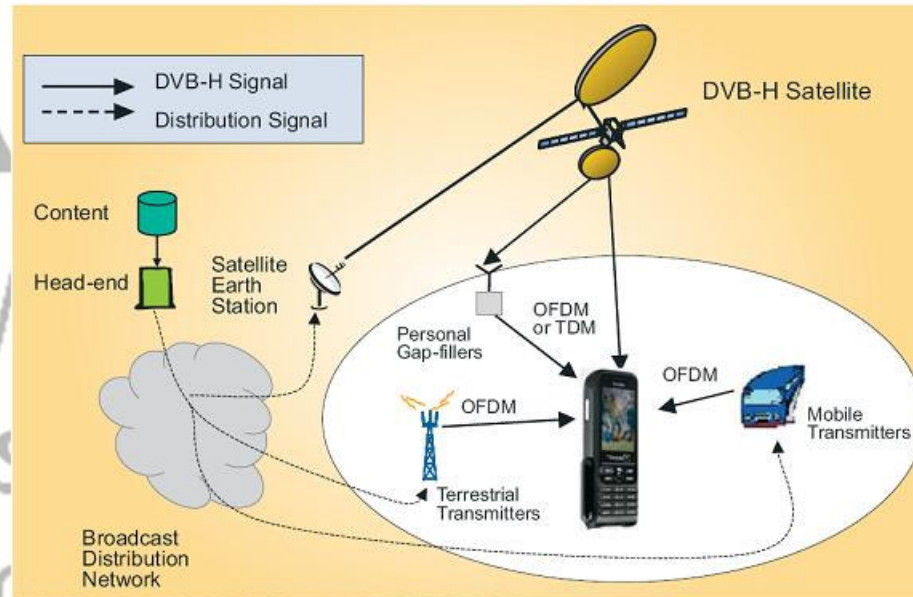


DVB-S2 – motivaciones para el cambio

- Ahorro de Ancho de Banda
- Canal de retorno para CCM, VCM y ACM para ajustar los enlaces ante cambios de las condiciones de transmisión.
- Precios del equipamiento bajó más de un 30% en dos años, siendo aún más redituable.
- Reemplazos tecnológicos de Estaciones Terrenas se hacen entre 5 y 10 años. Se espera que las actualizaciones se hagan con DVB-S2 y también en los nuevos negocios de P2P, DSNG y algunos sistemas pequeños.
- No se esperan reemplazos masivos de instalaciones de cientos de receptores profesionales, ni de miles de domésticos (tipo STB), dado que la base instalada supera en costos a los ahorros de satélite.

DVB-SH

- Usa banda S (2.170 a 2.2GHz) cercano a UMTS (1.9 a 2.17) y UHF donde se encuentra DVB-H
- broadcasting of classic Radio and TV content;
- Broadcast de audio y video personalizado para Mobile TV (p.e. canales virtuales de TV, podcasts,);
- data delivery ("push"), p.e. ring tones, logos;
- video-on-demand
- Servicios de información (p.e. noticias) incluyendo servicios de localización;
- Servicios interactivos, a través de un canal externo de comunicación (p.e. UMTS).



La cobertura esta compuesta por:

- SC: Satellite Components
- CGC: Complimentary Global Components que son
 - a) Terrestrial Transmitters,
 - b) Personal Gap Fillers,
 - c) Mobile transmitters

Sistemas de Compresión para TV
Digital-IEEE BTS

Negocio Satelital

Fabricación del satélite

- Fabricación de componentes y subsistemas

Servicios satelitales

- DBS, DSNG, C&D
- Voz, Video, Datos



Equipamiento terreno

- Antenas
- Gateways
- Estaciones de Control
- DBS/DTV/satellite C&D equipment
- Terminales VSATs

Industria

- Aeroespacial –
- Servicios de lanzamientos de satélites

Negocio Total del Satélite en números

Fabricación del satélite

11mil M\$

10%



Equipamiento terreno

27.5mil M\$

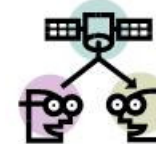
25%



Servicios satelitales

68.2mil M\$

62%



Industria Aeroespacial

3.3mil M\$

3%



■ **Negocio Total del Satélite**

■ **2006 – 110 mil M\$**

■ **2010 – 158 mil M\$**



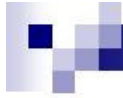
Satélite - Resumen

- MPEG-4 y DVB-S2 generan nuevos negocios por ahorro de ancho de banda y seguridad en enlaces.
- HD se desarrollará ayudado por éstos.
- Se espera que el negocio de los celulares tenga participación satelital también pero no en los próximos dos años.
- Los grandes limitantes siguen siendo el canal de retorno y el retardo para ciertos servicios.



Sistemas Terrestres

- Tipos de Sistemas
- Estándares DVB-T, ATSC-T, ISDB-T
- MMDS, UHF, Doble vía
- Consideraciones y Conclusiones
- Móviles (DVB-H, MPH, 1seg, MediaFlo)



Tipos de sistemas

Sistemas analógicos

- Televisión por aire (en VHFy UHF)
- UHF y MMDS: Multichannel multipoint distribution service

Sistemas digitales

- Televisión por aire (en VHFy UHF)
- MMDS
- Dispositivos móviles

Características de Sistemas Digitales Terrestres

	Compresión de video	Compresión de audio	Multiplexación	Modulación Terrestre	Ancho de Banda del canal	Banda de equipamiento disponible en mercado	Carga Máxima (payload para 6MHz)
ISDB-T	MPEG-2	AAC-LC	MPEG-2 (ISO IEC 13818)	BST-OFDM	6, 7, 8MHz	UHF	Típico entre 12 y 18Mbps (máx 23.2Mbps)
ISDB-BT o SBDTV	H.264	AAC-LC o AC-3	MPEG-2 (ISO IEC 13818)	BST-OFDM	6, 7, 8MHz	UHF	Típico entre 12 y 18Mbps (máx 23.2Mbps)
DVB-T	MPEG-2 o H.264	Musica; no nativos (AC-3 y otros)	MPEG-2 (ISO IEC 13818)	COFDM	6, 7, 8MHz	UHF	Típico entre 12 y 18Mbps (máx >20Mbps)
ATSC	MPEG-2 o H.264 (adoptado recientemente, sin STB disponibles)	Dolby Digital (AC-3)	MPEG-2 (ISO IEC 13818)	8-VSB	6, 7, 8MHz	VHF y UHF	Fijo a 19.4Mbps



MMDS, UHF, Doble vía

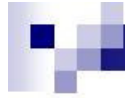
- Los sistemas privados de MMDS o UHF pueden desplegarse obteniendo licencias.
- Por canal licenciado de 6MHz se envía una señal analógica o 5 digitales (en promedio). La digitalización pone en un pie de igualdad la cantidad y calidad de servicio de TV que ofrece cable en medios tan sensibles al ancho de banda como estos.
- Suelen desarrollarse en lugares de densidad baja por ser la única forma de despliegue
- Pueden destinar algún canal para que sea retorno y así desarrollar aplicaciones de doble vía.
- Las modulaciones digitales suelen ser DVB-T o QAM.



Consideraciones y conclusiones

- Sistemas Analógicos
- Transición Analógica a Digital
- Todos los estándares pueden en la actualidad transmitir más de un servicio en el mismo Transport Stream.
- ATSC e ISDB-T
- DVB-T
- Data Broadcasting
- SFN
- Argentina
- Cobertura

Sistemas de
Compresión
para TV Digital



Móviles

- TV broadcast en Handhelds
- TV por Telefonía Celular

Alberto J.
Lewandowski
Sistemas de
Compresión
para TV Digital

TV broadcast en Handhelds

Diversos parámetros a comparar entre soluciones

	Transmisión en Banda	Compresión	VHF/UHF	Tasas de datos	Modulaciones
ISDB-T 1seg	SI	H.264 y datos	Equipamiento disponible sólo UHF	416kbps	1/13 del ancho de BW en QPSK
DVB-H	SI	H.264 y datos	Equipamiento disponible sólo UHF	384kbps	COFDM
ATSC MPH	SI	H.264 y datos	VHF o UHF	299kbps (robusto) y 557Kbps (codificación a tasa variable)	8VSB
Qualcomm MediaFlo	N/A	H.264 y datos	(usa Canal 55 de UHF)	variable	QAM sobre OFDM encriptado



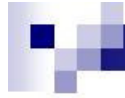
TV por Red Celular

- 1G: telefonía celular analógica sólo vocal
- 2G: introduce datos tanto CDMA como GSM (hasta 9.6kbps)
- 2.5G: GPRS y otros. Datos de mayor velocidad (hasta 171kbps aunque no suelen ser más de 40kbps para downstream and 9.6 para upstream)
- 3G: la tecnología de sistemas UMTS (UTRAN y Core Network) permite sobre W-CDMA transmitir hasta 2Mbps en casos casi ideales y teóricos



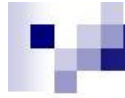
TV por Red Celular-cont.

- Aplicaciones sobre 3G: alta velocidad permite todo tipo de aplicaciones como internet, video-conferencias y TV
- TV: es enviado al dispositivo a demanda, como es hoy en los servicios de banda ancha, consume anchos de banda específicos por clientes que lo solicitan en su conectividad con la UTRAN.
- La compresión puede ser cualquiera, ya que depende del origen y del sw instalados; es decir, no existe la obligatoriedad de usar un único formato



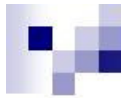
TV en Móviles en números

- Cantidad de usuarios prevista para 2013 es de 21.3M en toda Latam
- México (MPH) con 4.7M y Brasil (1 seg) con 12.3M liderarán el mercado
- Ingresos por publicidad en 96M



Telcos - IPTV

- Definición de IPTV
- Mercado para IPTV Market (Players, Tamaños, Lugares)
- Arquitectura típica de IPTV
- Del cable a IPTV y viceversa
- IPTV - Conclusiones



IPTV - definición

Distribución de contenido a los suscriptores a través de infraestructura de redes de IP. Hay 3 clases:

- ☐ Video over DSL / FTTx
- ☐ Internet TV
- ☐ Video over IP over Cable/Sat

Sobre *Video over DSL / FTTx* existe usualmente:

- STB de IP (en el hogar)
- Proveedor de Servicios (operador)
- Red de acceso



IPTV e Internet TV

Diferencias, éstas están centradas en:

- Contenido: IPTV tiene como fuente general a los grandes broadcasters e Internet TV suele tener productores independientes
- Red: IPTV es un plataforma sobre IP para enlazar una cabecera digital; Internet TV se apoya en las bondades de los enlaces de IP
- Calidad: IPTV es de alta calidad; Internet TV está orientada al costo, como suelen ser los enlaces no dedicados de IP y su contenido es acorde a estas reglas de calidad.

(definiciones generales)



IPTV – Consideraciones Generales

- Medio físico
- Es un servicio nativo de Doble-Vía y están soportadas todo tipo de aplicaciones.
- Aplicaciones de video y forma de ruteo Última milla
- Anchos de banda utilizados
- DTA y transcoding

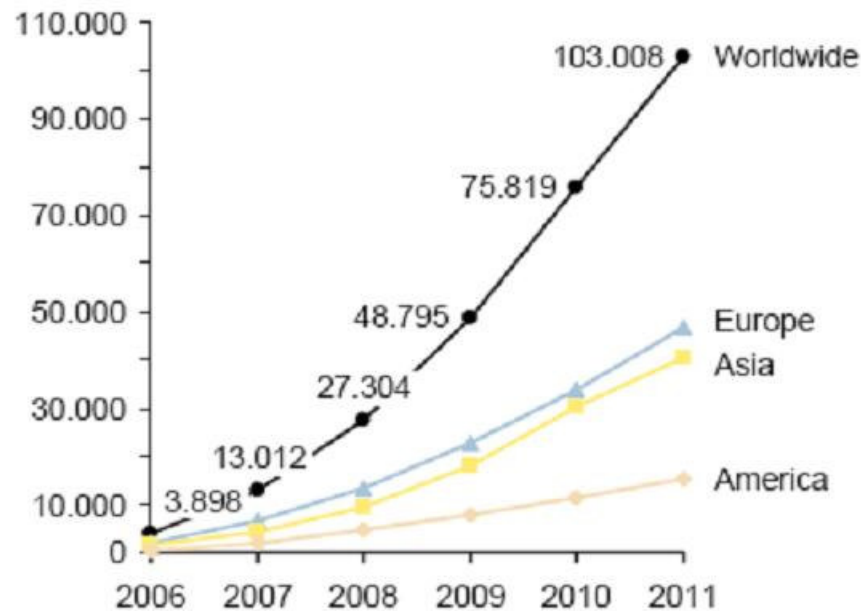


Desafíos para el Operador

- Cableado
- Contendio
- Competencia y comercialización
- Triple play

Alberto J.
Lewandowski
Sistemas de
Compresión
para TV Digital

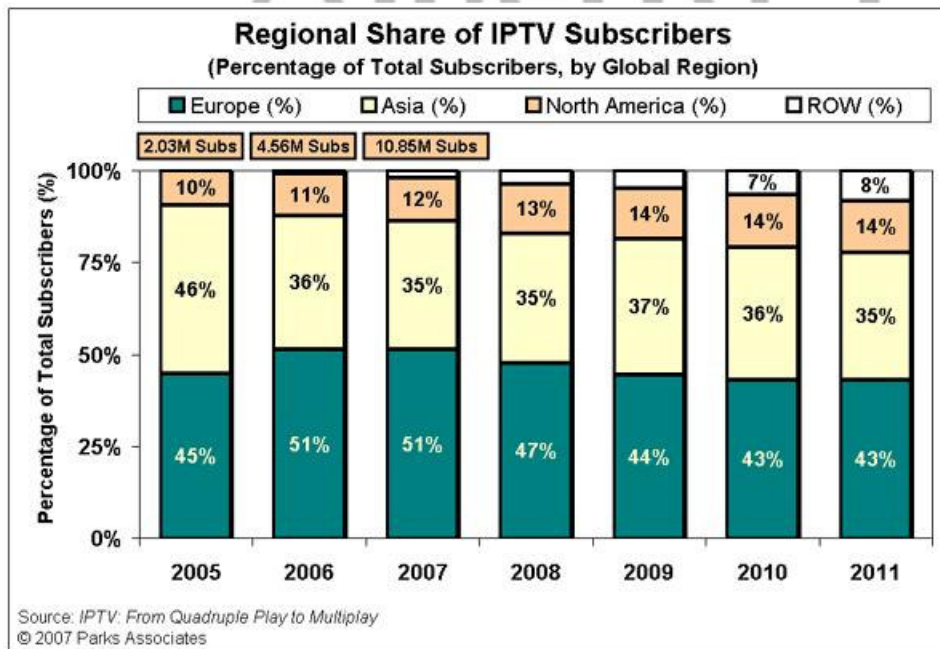
Mercado de IPTV-Suscriptores por región - 2006 – 2011



La demanda de IPTV se incrementará. Europa y Asia se desarrollarán más rápidamente que America.

Source: iSuppli Corporation, April 2007.

Mercado de IPTV - continuación



Despliegue de IPTV

Alberto J.

IPTV key markets beside Europe

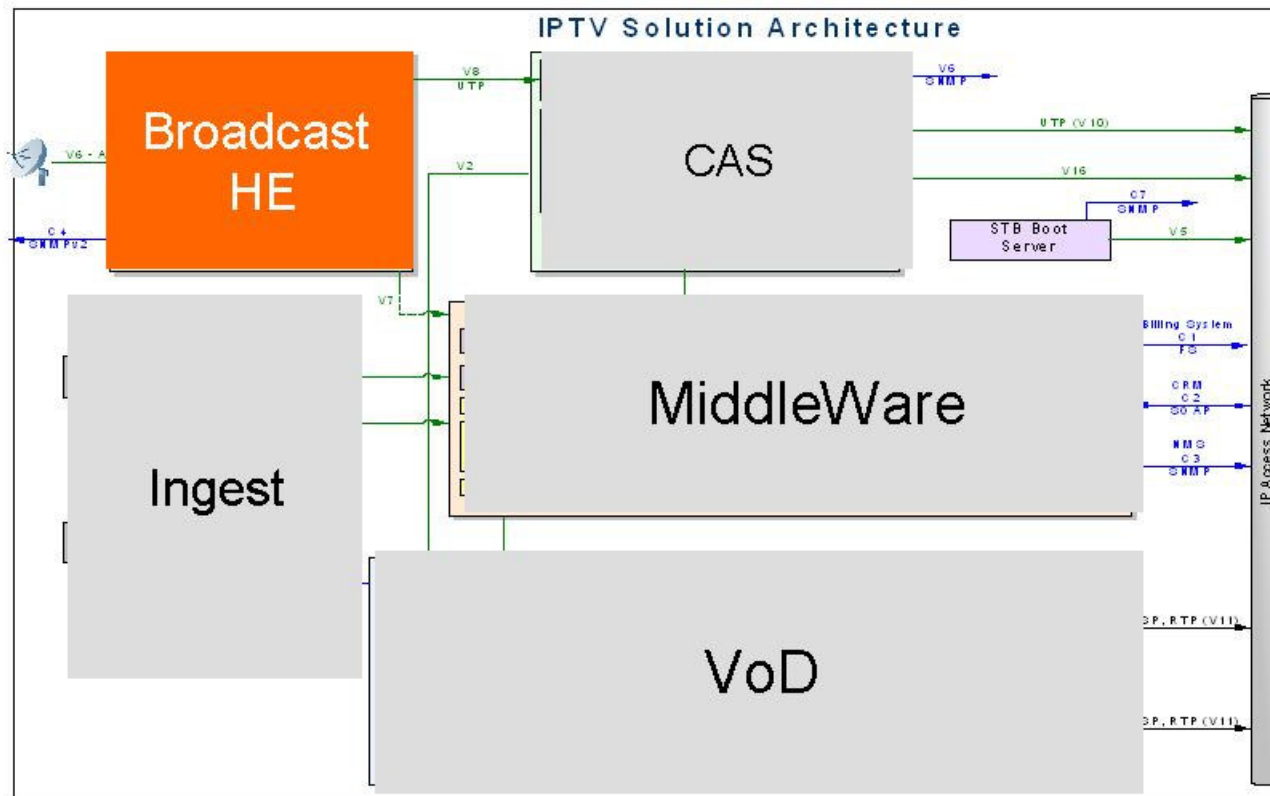




¿Y Latinoamérica?

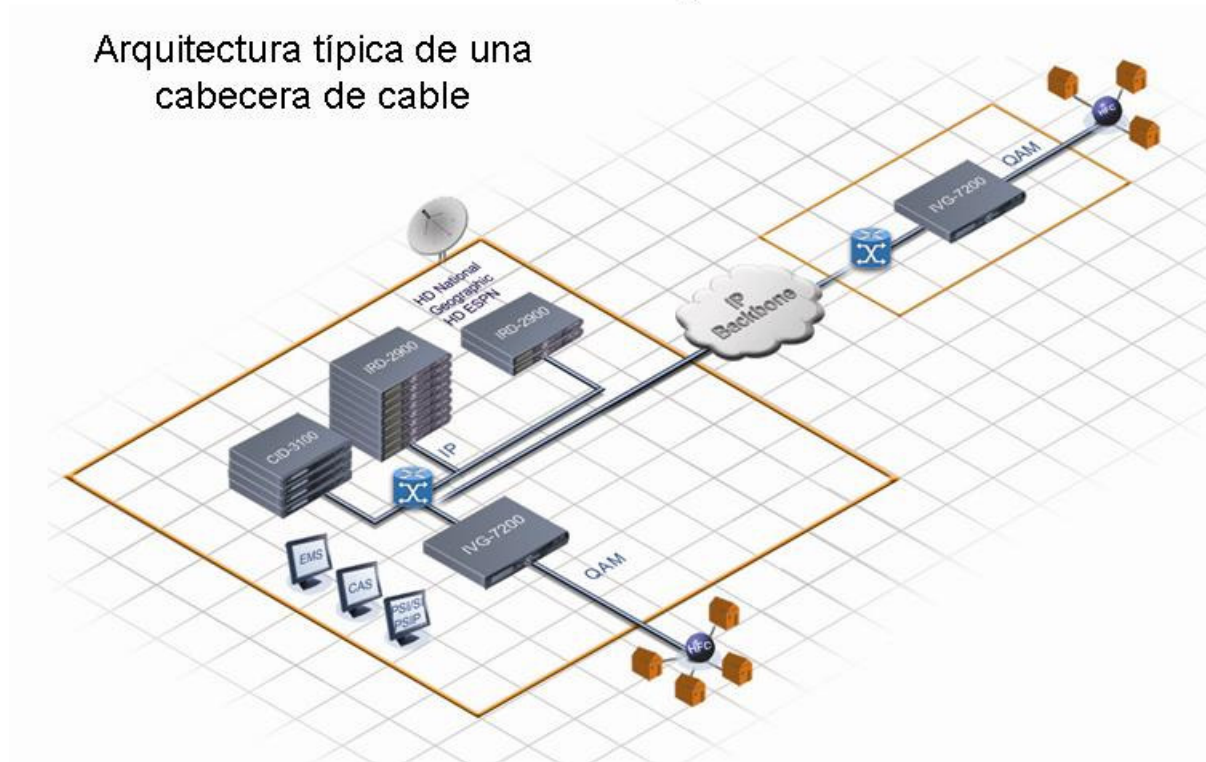
- Se espera que Asia y Europa tengan el mayor despliegue, seguido por Europa.
- Se espera que Europa tenga el crecimiento más rápido en la actualidad.
- Pero...
- Se pronostica para Latinoamérica como una de las tres regiones de mayores ganancias para el operador (junto con América del Norte y Europa Oriental).
- Razones: tiempo en el cual se produce la inversión, cuestiones regulatorias, costos de equipamiento por razones geopolíticas, etc.
- Suscriptores fin de 2009: se esperan que no sean menos de un millón

Arquitectura típica para IPTV



Del Cable a IPTV y viceversa

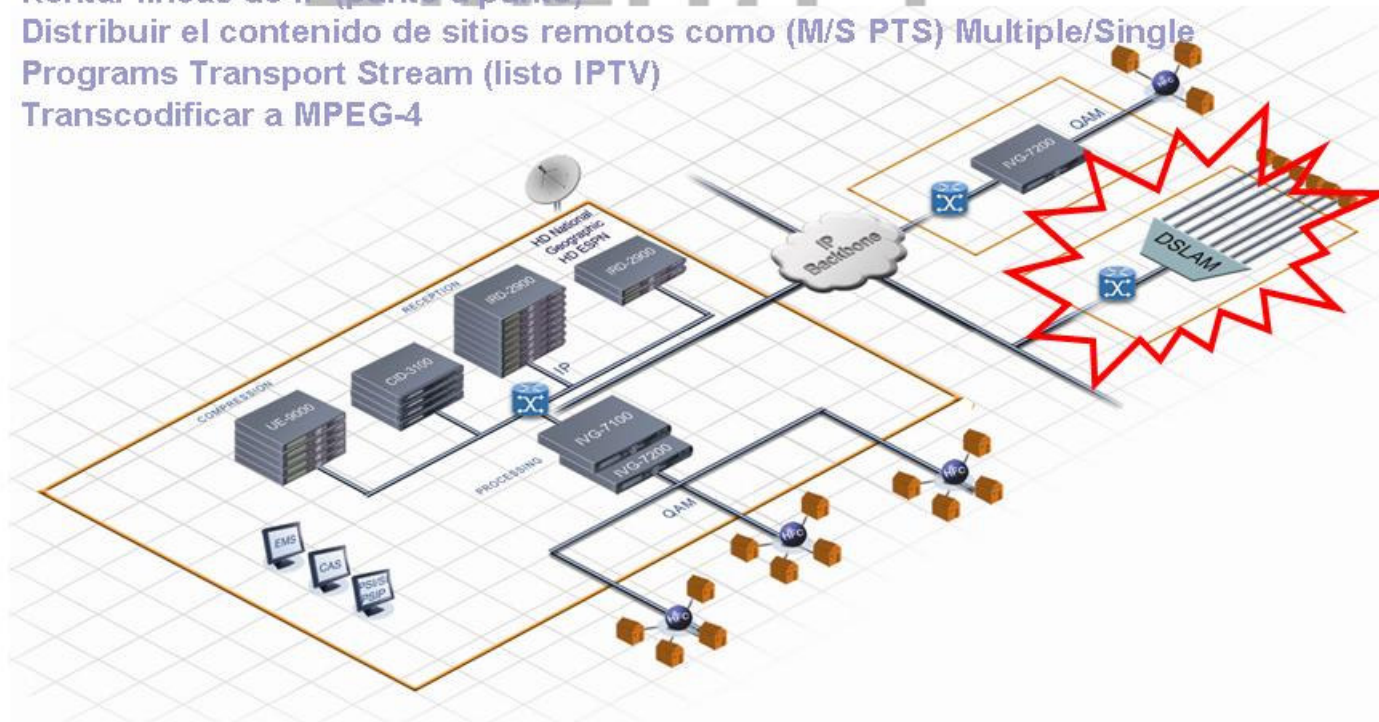
Arquitectura típica de una
cabecera de cable



Del Cable a IPTV y viceversa

Solución Convergente

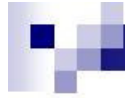
- Rentar líneas de IP (punto a punto)
- Distribuir el contenido de sitios remotos como (M/S PTS) Multiple/Single Programs Transport Stream (listo IPTV)
- Transcodificar a MPEG-4





IPTV - Conclusiones

- Depende de las regulaciones locales
- La última milla debe ser excelente para poder garantizar el servicio.
- Las Telcos deben aprender sobre una operación que no les es familiar (Telefónica y Telmex lo hicieron en otros países).



DTH

Tipos de sistemas por incidencia geográfica

Densidad Tipo	Alta	Media-alta	Media-baja	Baja
Cable	X	X	No: El despliegue puede ser costos	No
DBS	?: puede complicarse la recepción por los edificios	X	X	X
IPTV	X	X	? (puede no haber desarrollo de telefonía)	? (puede no haber desarrollo de telefonía)
UHF/ MMDS	?: puede complicarse la recepción por los edificios	X	X	X



Otros formas de envío de video

- Proveedores: no son broadcasters necesariamente, el contenido no es profesional.
- Las redes no son de broadcast
- La forma de brindar el servicio es orientado al cliente, (casi) individualizado.

Algunos proveedores de video no convencionales

YouTube

AOL video

Joost
BETA

Akamai

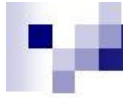
Google
Video BETA

LIMELIGHT
NETWORKS™

blinkx

YAHOO! VIDEO

- ¿Podrán los servicios basados en internet superar a los tradicionales (digitales o analógicos)?
- Contenidos, tipos de usuarios, aplicaciones, formatos y calidad no son los mismos.



Alberto J. Lewandowski

¿Preguntas?

alewand@sinectis.com.ar

Sistemas de Compresión para TV Digital