

# Panorama de la banda ancha en América Latina, 2010

Omar de León



Este documento ha sido elaborado por el consultor Omar de León con la participación de Rodrigo de León en la investigación, análisis y procesamiento de la información.

El estudio ha sido producido para la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del proyecto Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias, del programa Alianza para la Sociedad de la Información 2 (@LIS2), cofinanciado por la CEPAL y la Unión Europea.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas.

Este documento se ha realizado con ayuda financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea.

Este documento puede descargarse en línea en <http://www.cepal.org/Socinfo>.

## Índice

I. Resumen ejecutivo .....	7
II. Tendencias generales tecnológicas y de mercado de la banda ancha hacia el 2014.....	9
1. Tendencias tecnológicas y comerciales en el quinquenio 2009 – 2014 .....	9
1.1 Cuestiones de regulación tarifaria en la convergencia.....	9
1.2 Una visión del futuro de los operadores de telecomunicaciones .....	10
1.3 Redes domésticas .....	11
1.4 HD VoIP .....	11
1.5 iNUM .....	13
1.6 La revolución inalámbrica y hacia la 4G .....	13
1.7 WiFi .....	17
1.8 Tendencias principales hacia un mundo inalámbrico.....	18
1.9 Las aplicaciones y contenidos en los próximos años.....	18
1.10 TV Digital. DVB, ATSC e ISDB.....	26
1.11 Modelos de negocio para la TV móvil.....	29
1.12 IPTV móvil.....	31
1.13 Hacia la Internet invisible .....	32
1.14 Redes más densas .....	33
1.15 Comunicaciones Unificadas.....	33
1.16 Cloud computing .....	34
1.17 Desarrollo de aplicaciones sobre redes móviles .....	35
1.18 Limitaciones al transporte de voz sobre banda ancha .....	37
1.19 Cuádruple play de los operadores de cable .....	37

1.20 Netcomputers.....	37
1.21 Redes sociales.....	38
1.22 Tercerización de las operaciones.....	39
1.23 Publicidad on line.....	40
1.24 Despliegue de banda ancha de alta velocidad.....	40
1.25 Regulación respecto de la banda ancha.....	42
1.26 Tope de espectro.....	43
1.27 Costos de LTE. Consumos de los servicios móviles.....	44
1.28 Tendencias varias.....	44
2. Aspectos destacados y actuales en cuanto al uso de la banda ancha.....	45
2.1 Neutralidad de Red.....	46
2.2 Velocidad de subida de datos.....	50
2.3 Bit Caps.....	52
3. Alternativas comerciales.....	53
III. Desarrollo de la banda ancha en la región. Comparación con el resto del mundo.....	55
1. Teledensidad de la banda ancha en la región y en el mundo.....	55
2. Análisis de la situación de la banda ancha en la región y en el mundo.....	58
3. Marco del estudio de ofertas comerciales y precios en la región.....	59
4. Resultados del estudio de ofertas comerciales y precios en la región.....	61
4.1 Banda ancha fija ADSL y Cable Módem.....	61
4.2 Banda ancha WiMax.....	64
4.3 Banda ancha 3G/3,5G.....	65
4.4 Banda ancha satelital.....	68
5. Ofertas comerciales y precios en el mundo.....	70
5.1 Tendencias en las ofertas comerciales sobre redes cableadas.....	70
5.2 Velocidades, Bit Caps y precios promedios en la OECD.....	71
5.3 Conclusiones respecto de los accesos fijos en la OECD.....	72
5.4 Tendencias en las ofertas comerciales sobre redes inalámbricas.....	73
IV. Los costos de la banda ancha y aspectos relacionados.....	75
1. Estructura preliminar de costos y vectores.....	75
1.1 Aspectos tecnológicos.....	75
1.2 Estructura de costos y vectores con relación al acceso a Internet.....	79
2. Sobreasignación.....	80
3. Velocidades de subida y de bajada.....	81
3.1 Impacto de la velocidad de bajada en los costos.....	81

3.2 Impacto de la velocidad de subida en los costos .....	81
3.3 Medidas de traffic shaping .....	82
4. Calidad de las redes y normativa .....	82
5. Acceso nacional y acceso internacional .....	83
5.1 Interconexión internacional entre redes de Internet .....	83
5.2 Interconexión doméstica entre redes de Internet. Aspectos comerciales y económicos.....	84
5.3 Puntos Neutros para interconexión doméstica .....	85
5.4 Sitios residentes vs. Sitios internacionales.....	86
6. Estructuras y niveles de costos para un caso de banda ancha HFC.....	86
6.1 Criterios básicos de diseño que impactan en el costo .....	86
6.2 Sobreasignación en el tráfico internacional y costo .....	87
6.3 Otros datos relevantes para el costo .....	88
6.4 Inversiones, gastos y costo económico total .....	88
7. Mercado mayorista de banda ancha .....	90
7.1 Mercado mayorista internacional.....	90
7.2 Análisis de la situación regional.....	98
7.3 Mercado mayorista doméstico .....	100
7.4 Planes comerciales y precios representativos para la región .....	100
V. Propuesta de políticas para el desarrollo de la banda ancha.....	103
1. Políticas en países económicamente más avanzados.....	103
1.1 Tendencias.....	103
1.2 EEUU .....	104
1.3 Reino Unido .....	108
2. Conclusiones sobre la aplicabilidad de estas mejores prácticas en la región .....	110
3. Interconexión IP. Principal futura incompatibilidad regulatoria en la región.....	110
3.1 Condicionantes regulatorias principales .....	111
3.2 Interconexión IP .....	111
4. Recomendaciones de políticas.....	113
4.1 Reducción de la Brecha de Mercado.....	114
4.2 Acceso hasta la frontera de la sostenibilidad .....	115
4.3 Banda ancha y apropiación de las TIC.....	116
VI. Glosario .....	118



## I. Resumen ejecutivo

Hasta hace pocos años la banda ancha era usada principalmente a nivel masivo y corporativo para acceder a información en Internet o a sistemas de comunicación social o comercial como el correo electrónico, y a nivel corporativo para enlaces de datos para transferencia de información. En esta época se consideraba banda ancha cuando las velocidades de acceso rondaban los 256 kbps.

Se ha convertido rápidamente en los últimos años en el principal vehículo de desarrollo económico y social en el mundo cuando los diversos servicios, aplicaciones y contenidos han ido migrando progresivamente al protocolo IP, usado principalmente en Internet. El protocolo IP es precisamente muy adecuado para el transporte de múltiples servicios sobre los mismos medios y a costos bajos, incluyendo el transporte final en los accesos. La banda ancha es ahora el sustrato indispensable para ese desarrollo y los 256 kbps resultan insuficientes para soportar los usos actuales.

En un círculo realimentado, el desarrollo de la banda ancha propicia la evolución de los servicios, aplicaciones y contenidos hacia estratos cada día más sofisticados y más exigentes de capacidad de acceso, y a su vez la mejora de la capacidad, ubicuidad y calidad de la banda ancha estimula su empleo para más y mejores usos.

La importancia de disponer ubicuamente de la banda ancha, y principalmente en el acceso, ésto es en el último kilómetro para llegar al usuario, ha hecho que sea necesario realizar estudios que identifiquen las tendencias del uso de la banda ancha y las limitaciones y medidas a adoptar para facilitar su despliegue. Este estudio se desarrolla en una línea que abarca las presiones y soluciones del mercado para el próximo quinquenio, la situación actual y comparada de la oferta de banda ancha en la región y el mundo, la estructura básica de costos y los principales parámetros del suministro de la conectividad de banda ancha y las principales medidas en las que debería enfocarse el estímulo del desarrollo de la banda ancha.

Este trabajo profundiza los siguientes aspectos que son de gran importancia en el camino de facilitar el despliegue de la banda ancha:

1. Principales tendencias tecnológicas y de modelos de negocio para el próximo quinquenio, y que son de alto impacto en la demanda de banda ancha o en la disponibilidad de tecnologías que la viabilizan a costos cada vez más competitivos. En este sentido se analizan más de treinta tendencias. Todas ellas propician el fuerte desarrollo de la banda ancha en los próximos años con tendencia hacia la movilidad y el desarrollo de servicios, aplicaciones y contenidos. Cada tendencia tiene sus particularidades y efectos sobre la banda ancha.

2. Alcance y tratamiento del concepto de Neutralidad de Red que hoy es objeto de debate en el mundo. Adquiere mayor importancia por cuanto es objeto de análisis por parte de los reguladores y puede afectar el mercado de la banda ancha en el acceso. Se analizan los conceptos que involucra y algunos casos en el mundo, observando que por ejemplo el control de flujo realizado por los operadores no viola la Neutralidad y mejora la eficiencia.
3. Velocidad de subida de datos. Usualmente se analizan los servicios empleando como parámetro principal la velocidad de bajada desde la red hacia el usuario. Sin embargo, cuando se desarrollan nuevas aplicaciones que requieren alta interactividad o capacidades de transporte en ambos sentidos, la velocidad de subida del usuario hacia la red adquiere relevancia. Se analiza la importancia de este parámetro y las razones para que no pueda ser mucho menor que la velocidad de bajada desde la red. En definitiva las velocidades bajas de subida a la red atentan principalmente contra el uso de la Internet para el teletrabajo y las relaciones sociales.
4. Los topes en la información transferida (Bit Cap) por un pago mensual son parámetros importantes en la calidad del servicio prestado. Existe una tendencia en el mundo, y principalmente en los servicios de banda ancha móvil, en cuanto a limitar la cantidad total de información transferida por mes logrando eficiencia en la provisión del servicio.
5. Se ha realizado un extenso estudio del mercado de la banda ancha en la región y en el mundo haciendo foco en las tecnologías fijas ADSL y Cable Módem, en las móviles 3G, 4G, WiMax y otras. Este estudio normaliza los resultados para determinado ancho de banda o tipo de servicio con respecto al Ingreso Nacional Bruto de forma de presentar resultados comparables en la región. Se observan resultados muy diferentes entre los países de la región, y de éstos con los países más avanzados. Del estudio surge que los precios en los países de la OCDE cada 100 kbps varían mucho de país en país con un promedio de USD 1,45, el que es bastante más bajo que los precios que se observan en la región, que tienen un promedio de USD 6,07. Esta discrepancia de precios trae la necesidad de analizar las causas de la disparidad, y de encontrar medidas para reducir esta brecha digital entre regiones del mundo.
6. Se realiza un estudio referencial de costos de la provisión del servicio de banda ancha a través de una red híbrida de fibra y cable, como la que disponen los operadores de TV por cable. Este estudio analiza los diferentes parámetros que afectan el costo como ser la sobre asignación, el costo de los enlaces internacionales, los puntos neutros de interconexión de Internet, la importancia de los sitios residentes en el país, etc. Este análisis permite identificar los factores principales de costo de forma de poder determinar medidas a adoptar para mejorar la oferta de banda ancha en la región. Adicionalmente se presentan los principales cables internacionales en la región. Se observa que el peso del ancho de banda internacional en el costo del acceso de banda ancha es del 44% para un acceso de 1 Mbps, considerando los imprevistos, comisiones de venta, etc. De la misma forma para un acceso de 512 kbps el porcentaje de incidencia de la banda ancha internacional es del 28%.
7. Finalmente se efectúa un análisis de las políticas de los países económicamente más avanzados en cuanto al desarrollo de la banda ancha como EEUU, Reino Unido y otros, y su aplicabilidad en la región. Se destacan dos aspectos importantes como son la necesidad del involucramiento profundo de las más altas autoridades del país en el desarrollo de estas políticas de desarrollo de la banda ancha, y el principio de que los mercados operen en competencia, y al mismo tiempo se haga aprovechamiento de ella para lograr planes más eficaces y eficientes.



## **II. Tendencias generales tecnológicas y de mercado de la banda ancha hacia el 2014**

Este análisis de la situación actual y de las tendencias tecnológicas y de mercado para el próximo quinquenio 2009 – 2014 incluye el impacto sobre la banda ancha en la región y en el mundo.

En general se puede decir que se observa en el mundo una condensación alrededor de tendencias principales que permiten dibujar el entorno de los servicios de telecomunicaciones en general, y principalmente de la banda ancha, las aplicaciones y los contenidos hasta el año 2014. En esta sección se presenta este panorama globalizador.

### **1. Tendencias tecnológicas y comerciales en el quinquenio 2009 – 2014**

Existen varias tendencias que se van estableciendo el sector con relación a las tecnologías y los modelos de negocio. En esta sección se analizarán las principales con relación al desarrollo de la banda ancha.

#### **1.1 Cuestiones de regulación tarifaria en la convergencia**

Tanto las tarifas como los cargos de interconexión, o más en general los precios intermedios y otras condiciones en cuanto a la interconexión entre redes de Nueva Generación (Interconexión IP), en condiciones de convergencia así como de roaming inter-redes, comienzan a verse afectadas por las complicaciones de asignación de costos que surgen, o más en general en cuanto a las políticas regulatorias que se establecerán.

Cuando de lo que se trata es la determinación de precios no regulados por parte de un operador, si bien las dificultades existen, y pueden exigir el uso de modelos probabilísticos de cálculo, las decisiones finales pertenecen a las empresas, quienes podrán corregir sus precios si los resultados en la práctica no se condicen con el modelo aplicado.

Los problemas surgen cuando se trata de determinar condiciones sobre determinados precios sujetos a control regulatorio como ser aquellos del mercado mayoristas como los cargos de interconexión, o cuando se requiere determinar el nuevo marco de interconexión.

Entran en esta categoría los asuntos de determinación de Topes de Precio para originar o terminar llamadas en redes IP (inalámbricas fijas, en redes de TV Cable, etc.), originar o terminar llamadas en redes móviles que emplean el acceso dual 3G/3,5G/WiFi, etc.

En este momento (2009) existe en el mundo y principalmente en Europa y EEUU una intensa actividad en cuanto a definir las nuevas condiciones regulatorias para una industria en la que la Interconexión IP será dominante en pocos años. Se mantiene la orientación a costos y a la competencia como principios que ya están vigentes en los marcos actuales, pero se está analizando a fondo cuáles son los nuevos vectores de costos y principalmente los nuevos modelos de compensación económica: BAK (Bill and Keep) en que cada operador cobra y retiene los ingresos sin compensar al operador interconectado, IPNP (Initiating Party Network Pays) en que paga la red que origina la comunicación y RPNP (Receiving Party Network Pays) en que paga la red que recibe la comunicación.

Hoy en día existen mecanismos de compensación para Interconexión IP tal como se verá más adelante cuando se analicen los Puntos Neutros y las compensaciones más habituales, pero estos mecanismos podrán cambiar en el futuro.

Es conveniente estar atento a estos cambios que definirán el futuro del mercado mayorista del sector. En particular, las nuevas regulaciones respecto de las obligaciones de desagregación de accesos de banda ancha son objeto de análisis en el mundo y principalmente en Europa, ya que impactan directamente en los modelos de negocio de los operadores que despliegan redes.

## **1.2 Una visión del futuro de los operadores de telecomunicaciones**

La crisis global está acelerando los cambios en los operadores de telecomunicaciones. Sus clientes junto con los de los operadores de cable, muchas veces mantenían servicios separados o stand by, debido a una cierta pereza de tomar medidas de cambios. La crisis ha obligado a revisar las cuentas y procurar la optimización de los costos de estar comunicados y del entretenimiento. Los operadores están perdiendo sus clientes de telefonía a una velocidad mayor que la histórica los que se van hacia los servicios empaquetados o n-play, lo que les exige tomar acciones fuertes en cuanto a la oferta de servicios de banda ancha. Es lo que el Convergence Consulting Group llama “The Battle for the American Couch Potato”. Esta empresa considera que los grandes operadores renacerán en un par de años totalmente transformados. Verizon, por ejemplo está desplegando redes LTE desde 2009. Al finalizar este proceso estas empresas serán más fuertes que ahora aunque posiblemente de la mitad del tamaño que tenía a principios del 2000. Es previsible que para el año 2014 los grandes operadores de redes de par de cobre del mundo vean reducidas sus líneas fijas a la mitad como resultado del desarrollo de servicios de acceso competitivos, así como servicios que no requieren más esas líneas fijas de par de cobre. Un mercado en el cual puede visualizarse esta tendencia es el de EEUU donde Verizon y AT&T están desplegando fibra óptica (FiOS y U-verse en algunas zonas manteniendo todavía otras con par de cobre y ADSL. En estas últimas zonas los operadores de cable, con amplia experiencia en Internet y telefonía, están atacando a estos operadores de telecomunicaciones aprovechando que la televisión es su “core business”, por lo que tienen que preocuparse solamente por los otros dos servicios que de todas maneras ya les resultan simples de proveer. En este mercado se observa que casi las dos terceras partes de los clientes de los operadores de cable ya tienen Doble Play a mediados de 2009, y con los operadores de telefonía fija han perdido el 10% de sus clientes en 2008. En este último caso se agregan los operadores móviles en el ataque a los operadores fijos.

Esta reducción de las líneas fijas hace que tienda a desaparecer el teléfono familiar. Frente a este fenómeno social, algunas empresas como Metro PCS en los EEUU están reproduciendo el teléfono familiar en la red móvil. No solamente el grupo familiar tiene llamadas locales gratis entre sus integrantes, sino que ahora se agrega un número familiar común a todos. Las llamadas a ese

número pueden ser atendidas por cualquiera del grupo, se pueden hacer conferencias, etc. de la misma forma, reproduciendo las funciones del teléfono familiar.

Esta tendencia está motivada por una tendencia más general de los televidentes de disponer de servicios bajo demanda, lo que es provisto por Internet TV, y mucho mejor por la IPTV<sup>1</sup>. En este camino los proveedores de contenido tienen temor a la pérdida de ingresos a través de los medios electrónicos de difusión, como se observa en la sección de regulación. A pesar de ello, a través del manejo de ventanas, los programas son puestos on-line luego de salir al aire, recogiendo aproximadamente un 15% de la audiencia que vio capítulos en el aire, lo que se estima que crecerá en la medida en que se facilite y mejore la visión on-line en televisores digitales.

Como se observa, todos los servicios incluyendo la telefonía tienden a ser prestados a través de la banda ancha que llega al cliente por lo que aparte del despliegue de fibra óptica, también se está usando al máximo la capacidad del par de cobre y de las redes de TV Cable. Las redes móviles se están desarrollando con fuerza lo que habilita las economías de escala para el desarrollo de la banda ancha móvil. En conjunto nos encontramos ante una fuerte competencia que se centra en el uso de la banda ancha, y su consecuente despliegue. Esta misma tendencia también se observa en la región, incluyendo la disminución de las líneas telefónicas tradicionales en operación.

### 1.3 Redes domésticas

Verizon Wireless está planificando el desarrollo de las redes domésticas ya que considera que es el próximo campo de desarrollo de las telecomunicaciones. En este sentido está desplegando durante este año el servicio de video conferencia sobre su red de FTTH FiOS, considerando seguir luego con aplicaciones de control remoto de las casas en cuanto a su energía y la seguridad. Para estos servicios están desplegando routers con salidas cableadas y tres salidas WiFi lo que permitiría comandar inalámbricamente diversos tipos de dispositivos. También permitirá retornar datos sobre la red eléctrica a los efectos de tener un control sobre el gasto. Google lanzó a principios de 2009 su Google PowerMeter con el que considera que se pueden obtener importantes ahorros, junto a una multiplicidad de empresas que desarrollaron similares productos para el uso en el hogar y las empresas.

Las redes domésticas son consecuencia y motor de la banda ancha hasta el recinto del cliente. El despliegue de la banda ancha por parte de los operadores trae como consecuencia la necesidad de instalar redes domésticas de banda ancha que soporten las necesidades de los clientes, que empiezan a tener más cantidad de dispositivos que la requieren. Si bien este fenómeno es incipiente en la región se espera que sea un factor de estímulo al desarrollo de la banda ancha.

### 1.4 HD VoIP

La voz ha sido tradicionalmente filtrada dentro de una banda de 300 Hz a 3.400 Hz a los efectos de ahorrar ancho de banda en los viejos canales analógicos, conservando la inteligibilidad y un reconocimiento razonable del interlocutor. Este ancho de banda se ha mantenido en los sistemas más modernos constituyendo un fenómeno atípico de que la tecnología de la telefonía no haya cambiado en los últimos 70 años, mientras otras como la radio y la televisión han cambiado sustancialmente.

Desde inicios de 2008 existen movimientos para extender este ancho de banda obteniendo mejor calidad de sonido, lo que suele llamarse HD Voice o HQ Voice. Aparte de mejorar la percepción del servicio para el usuario se entiende necesario para tener una mejor comprensión de la voz en ambientes en que por ejemplo en los Call Centers los idiomas nativos de ambos interlocutores no son los mismos o cuando hay capacidades auditivas reducidas en alguno de los interlocutores, identificar perfectamente al interlocutor, reducir la fatiga de los operadores, aumentar la productividad, etc. La voz HD significará un importante avance de las comunicaciones que se hace posible por la flexibilidad del ancho de banda que permite la VoIP.

---

<sup>1</sup> Internet Protocol Television: sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión y/o video usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP.

Obviamente este aumento de la calidad es notorio cuando se usan dispositivos de mayor ancho de banda en los dos extremos como ser teléfonos, auriculares y micrófonos que provean una calidad más cercana a la “musical”, al menos superior a 8 KHz. Además de cuidar la calidad de los extremos es imprescindible que se cumplan las siguientes condiciones respecto de los códecs<sup>2</sup>:

- Disponer de códecs flexibles y adaptados al escenario de trabajo.
- Deben ser capaces de soportar la transmisión en redes IP distintas de las tradicionales.
- Disponer de velocidad variable adaptativa de bits.
- Cuidar el equilibrio entre bit rate y el overhead ya que a veces menores bit rate producen un alto overhead porcentual.
- Deben introducir bajo retardo para permitir conversaciones fluidas.
- Deben ser de baja complejidad si se han de usar en dispositivos móviles.

Adicionalmente deben instalarse mejoradores de la calidad como los supresores de eco, reductores de ruido y controles de ganancia, disponer de redes que permitan el transporte de los flujos de datos de la conversación en HD y reductores de jitter<sup>3</sup> y de paquetes perdidos.

Skype comenzó con esta tendencia en el transporte de la voz en 2008, lo que permite llamadas Skype – Skype de excelente calidad facilitando el entendimiento de las conversaciones, y Pulver lo hace en 2009 procurando generar un ambiente que permita este tipo de comunicación, elevando el nivel general de las comunicaciones telefónicas por estos medios. Se entiende por otra parte que en cuanto a los terminales, aparte de los auriculares y micrófonos usados en las computadoras, la base para un ecosistema de HD para la voz con teléfonos ya existe en el mercado a través del uso del códec de banda ancha G.722 que se incluye por ejemplo en algunos teléfonos de Cisco, Polycom, Siemens y otros. Este estándar muestrea la voz a 16 KHz por lo que permite anchos de banda de voz de hasta 8 KHz, el doble de lo obtenido en la telefonía tradicional. Es interesante probar esta diferencia de calidad en el sitio de Siemens: [http://www.gigaset-sound.com/experience\\_hdsp.html](http://www.gigaset-sound.com/experience_hdsp.html).

Adicionalmente Google Talk, Yahoo y Nimbuzz también han introducido la HD en las comunicaciones de voz.

A principios de 2010 varios operadores y empresas han comenzado a ofrecer casi simultáneamente el servicio de HD para voz dando un impulso a esta tecnología.

El operador más importante en esta tendencia es Orange del Reino Unido quien anunció la oferta de voz HD como alternativa de la voz móvil tradicional. Se desconoce aún el impacto sobre el ancho de banda del operador y la demanda que existirá para este servicio.

La oferta de servicios de voz basados en IP y en la web para telefonía empresarial es la que más probablemente tendrá éxito debido a un tema de costos que en buena parte recaen sobre el cliente y su conexión de banda ancha. Es distinto al caso de los móviles en que el ancho de banda en el acceso tiene un costo proporcionalmente elevado. Entre estas empresas se encuentran: Phone.com, Junction Networks’ y otras.

Si bien la voz sobre IP de alta definición no es alta consumidora de capacidad de banda ancha, estos adelantos y la generalización de su uso traen consigo otros servicios como la videoconferencia, que sí es consumidora de capacidad. Por otra parte la Voz sobre IP en general, y la de alta definición en particular, generan demanda de accesos de banda ancha siempre conectados.

---

<sup>2</sup> Abreviatura de *codificador-decodificador*. Los códecs pueden codificar el flujo o la señal (a menudo para la transmisión, el almacenaje o el cifrado) y recuperarlo o descifrarlo del mismo modo para la reproducción o la manipulación en un formato más apropiado para estas operaciones.

<sup>3</sup> Cambio o variación en cuanto a la cantidad de latencia entre paquetes de datos que se transmiten.

## 1.5 iNUM

I Num<sup>4</sup> es una iniciativa para la interconexión usando un sistema de numeración internacional orientada a un nuevo ambiente de comunicaciones con presencia local pero en un ambiente global sin fronteras ni distancias. Hace uso del prefijo de Redes internacionales, indicativo compartido + 883 creado por la UIT para el uso de la comunidad de Internet.

El objetivo es que cada persona disponga de un solo número con el que es accedido independientemente del lugar del mundo en el que se encuentre. Inicialmente está destinado a las comunicaciones de voz pero se estima que finalmente permitirá las comunicaciones multimedia.

Ya existe un conjunto de operadores que encaminan llamadas a este prefijo, pero aún son muy pocos en el mundo a junio de 2009. Por ello iNum ha establecido pasarelas en 45 países, a través de las cuales usando un número local es posible acceder al prefijo +883. Los números de acceso en algunos países o ciudades de la región son los siguientes, por supuesto accesibles desde cualquier otra zona que no sea la local indicada:

**CUADRO 1  
ACCESO LOCAL A PREFIJO INUM**

País	Ciudad	Número local
Argentina	Buenos Aires	+54 1159839500
Brasil	Río de Janeiro	+55 2135219966
Brasil	Sao Paulo	+55 1137119355
Chile	Santiago	+56 25813444
El Salvador	El Salvador	+503 21131899
México	Guadalajara	+52 3346242977
México	Ciudad de México	+52 5511678222
Panamá	Panamá	+507 8322488
Perú	Lima	+51 17085500

Fuente: [www.callcentric.com](http://www.callcentric.com).

Los números iNum son obtenibles a través de un creciente número de operadores que en junio de 2009 son once<sup>5</sup>. Recibir y hacer llamadas al iNum es gratis desde cualquier operador de la iniciativa iNum. Si un abonado que origina una llamada entra por una pasarela, deberá pagar su propia llamada hasta la pasarela.

## 1.6 La revolución inalámbrica y hacia la 4G

Si bien en el mundo han subsistido hasta ahora las tecnologías 3G/3,5G gestionadas por los dos grupos 3GPP y 3GPP2, se observa que en la entrada a la 4G, si bien existen las dos tecnologías respectivas, LTE y UMB, la primera está liderando las expectativas del mercado, por lo que parece que la UMB no verá finalmente el servicio comercial. Notoriamente, la noticia inesperada de Verizon Wireless de diciembre de 2008, abandonando la línea 3GPP2 en cuanto a desplegar LTE en lugar de UMB en 2009 en las nuevas bandas que compró en 700 MHz, está indicando el predominio de esta tecnología frente a la UMB del 3GPP2 y un aceleramiento del despliegue mundial cuando todavía se consideraba que no habría terminales hasta 2010. En este campo también AT&T y T-Mobile planifican desplegar LTE lo que determinaría el fin definitivo de la UMB, aunque declararon que esperarán dos a tres años en efectuar el despliegue. Estos operadores podrían ofrecer velocidades superiores a 100 Mbps sobre un canal de 20 MHz. Junto a este despliegue se prevé el uso masivo de femtoceldas. Los anuncios

<sup>4</sup> [www.inum.net](http://www.inum.net)

<sup>5</sup> Blasterphone, Callcentric, Gizmo5, Libera il VoIP, Mobivox, Net Oxygen, TrueVoIP, Voiparea, Voipuser, Voxalot y Voxeo.

sobre despliegue de 4G LTE se sucedieron en 2009, por ejemplo en Suecia, con Telia anunciando su salida para el 2010 y donde Tele2 y Telenor han anunciado la construcción conjunta de una red LTE que entraría en operación en 2010 en las bandas de 900MHz y 2.600 MHz tratando de llegar a casi el 100% (cobertura geográfica) de la población para el 2013 con velocidades de 80 Mbps en las áreas rurales y 150 Mbps en las áreas urbanas, o NTT DOCOMO de Japón anunciando LTE para el 2010. A principios de abril de 2009 también Telefónica ha realizado unas pruebas muy simples de LTE de Ericsson esperando hacer despliegues comerciales en España para 2011. A fines de mayo de 2009 Ericsson y TeliaSonera anunciaron lo que podría ser la primera red comercial de 4G en el mundo, en la ciudad de Estocolmo. En Diciembre de 2009 se puso en funcionamiento comercial pero por ahora en una cobertura en el centro de Estocolmo (red de Ericsson) y de Oslo (Red de Huawei) y solo para datos con módem Samsung. En julio de 2009 tanto ENTEL como Telefónica Movistar anunciaron en Chile el próximo inicio de pruebas en LTE. Se estima que para 2011 estará comercialmente disponible en Chile luego que se liciten bandas en 2,6 GHz, aunque la SUBTEL ha separado espectro también en 700 MHz, una banda más noble por su propagación. A mediados de 2010 las pruebas con la tecnología LTE se han generalizado en el mundo.

Se estima que para 2010 otros ocho operadores junto a Verizon Wireless (700 MHz) y NTT DoCoMo (2,1 y 2,5 GHz) habrán desplegado LTE. Si bien la banda de 700 MHz es la más conveniente, las dificultades para limpiar este espectro hacen que la banda más usada sea la de 2,5 GHz. Por otra parte la necesidad de velocidad de datos puede ser cubierta principalmente con HSPA o HSPA+, quizás usando LTE al inicio bajo la forma de hotspots.

Por otra parte, en el mismo grupo de 4G la tecnología WiMax está siendo desplegada en el mundo y bastante fuertemente en algunos países de la región como ser Chile (con dificultades comerciales) y Colombia. Recientemente a fines de 2009 la empresa Yota de Rusia ha lanzado el servicio WiMax móvil en Nicaragua. En EEUU, donde las economías de escala producen impulsos en las tecnologías que se adoptan, como es el caso mencionado de Verizon, Sprint Nextel comenzó el servicio comercial fijo (USD 35 por mes) y móvil (USD 45 por mes) a mediados de 2008 en Baltimore con el objetivo de alcanzar un despliegue nacional en varios años. Sin embargo sus precios no son muy competitivos con los existentes de Comcast de 6Mbps a USD43 o Verizon Communications que ofrece 3Mbps DSL a USD30. En ese camino se ha fusionado con Clearwire y conjuntamente han obtenido capital<sup>6</sup> para el despliegue masivo bajo la marca Clear, abandonando la marca original Xohm, sobre bandas de 100 MHz en la mayoría de los mercados en 2,5 GHz. Típicamente está ofreciendo servicios de hasta 4 Mbps de bajada en buena competencia con las empresas de 3G que ofrecen hasta 2 Mbps. Sin embargo a principios de 2009 Clearwire ha mencionado que en este año el despliegue se hará cuidadosamente en unas 8 Áreas Metropolitanas (Portland, Baltimore, Atlanta, Chicago, etc.) donde ya tiene WiMax y en cuatro más en 2010. En este sentido se presentan dudas del tipo de si New York será finalmente cubierta masivamente con LTE de Verizon o WiMax de Clearwire – Sprint.

Esta situación de incertidumbre puede hacerle ganar fuerza al LTE frente al WiMax. Según información actualizada Clearwire cubriría New York, Washington D.C., San Francisco y otras grandes ciudades para el 2010. Verizon espera cubrir de 20 a 25 de los principales mercados para fines de 2010, empezando el despliegue en 2009 con la primera operación comercial a principios de 2010. También, ambos grandes operadores han anunciado redes de pruebas para que los productores de aplicaciones y contenido puedan comenzar enseguida (mediados de 2009) con el desarrollo de sus productos. Será interesante observar estos avances por parte de Verizon y Clearwire – Sprint para poder deducir si WiMax ha perdido terreno finalmente o no.

---

<sup>6</sup> Provisto por Intel (que ya tiene acceso WiMax en su línea Centrino), Google (Buscando un bypass en las demás para sus servicios de búsqueda y aplicaciones, así como el despliegue de su SO Android), y Comcast, Time Warner Cable y Bright House Networks (tres operadores de cable que ya se han asociado con Sprint para brindar cuádruple play para sus ofertas de TV, Internet y telefonía fija). Estas sociedades muestran un camino de desarrollo en la región.

De esta manera visualizamos que tanto LTE como WiMax serán desplegadas en las redes de 4G. En particular es importante lo expresado por el codirector de Clearwire en Abril de 2009 en la CTIA<sup>7</sup> en cuanto a que considera que ambas tecnologías, que conservan varios aspectos comunes, serán las que establecerán el salto del ancho de banda fijo al ancho de banda móvil. Abandona así la tradicional posición de defensa de WiMax como la tecnología de 4G, apuntando más a su ancho de banda disponible en el espectro como un factor de triunfo. De esta forma aún Clearwire consideran a LTE como una tecnología de futuro. Como lo expresó en la CTIA, Sprint Clearwire tiene grandes anchos de banda del orden de 120 MHz en la banda de 2,5GHz en la mayoría de los mercados, con lo que espera prestar servicios de velocidades del orden de 500 Mbps por radiobase, lo que superaría largamente las velocidades que pueden prestar sus competidores Verizon y AT&T. También en la CTIA presentó ruteadores portátiles WiMax a WiFi que permitirán multiplicar los usuarios por enlace WiMax. En la misma CTIA Verizon Wireless dejó bien claro que no permitirá que Clearwire gane en el camino a la 4G a pesar de su ventaja inicial, apuntando a un fuerte desarrollo de aplicaciones que incluye los electrodomésticos.

La evolución de las redes móviles ha sufrido cambios importantes en los últimos años y meses, lo que conduce a los caminos que se observa en la figura. Los hechos más importantes en el camino hacia la 4G de la UIT son los siguientes:

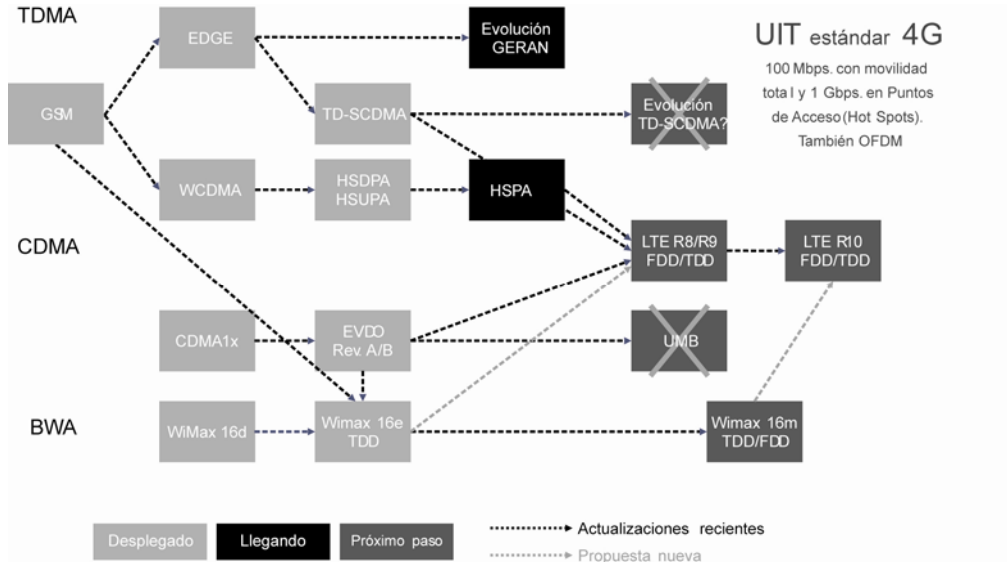
- El estándar UMB, liderado por el 3GPP2 (gestión de las tecnologías de la ruta CDMA2000 y siguientes), está siendo comercialmente abandonado en este momento. Un hecho impactante fue la reciente decisión de Verizon Wireless de no seguir el camino antes establecido hacia la UMB sino ir directamente hacia el LTE.
- Adicionalmente China Mobile, el mayor operador móvil del mundo por cantidad de clientes y el segundo luego de Vodafone por ingresos, con el 68% del mercado móvil de China, a la que se asignó en este año una banda 3G para la tecnología TD-SCDMA en China, empezó el año pasado el trabajo conjunto con Vodafone (3,3% del capital de CM) para migrar en el futuro a LTE.
- La disponibilidad de LTE en las versiones FDD (usando bandas apareadas de frecuencias, o TDD (usando bandas no apareadas en distintos instantes de tiempo) permitirá una solución eficiente para los distintos tipos de espectro y el roaming con terminales multimodo.
- De esta manera, por ejemplo China Mobile podrá usar espectro no apareado siguiendo las tecnologías TD-SCDMA que precisamente usa ese tipo de espectro.
- Como se ve, los operadores con tecnologías 3G TD-SCDMA están evolucionando también hacia el LTE Rev. 8 y 9 por lo que se cortaría el camino propio de evolución hacia 4G.
- Finalmente el camino de evolución posterior de WiMax parece ser hacia LTE Rev. 10 a partir del WiMax 812.16m (móvil).

Estos comentarios responden a una tendencia manifestada en el mercado para estas tecnologías lo que no se verá confirmado oficialmente hasta tanto la UIT emita sus estándares y el mercado de su veredicto final a través de la difusión de cada una. El siguiente diagrama es ilustrativo al respecto.

---

<sup>7</sup> [http://blog.telephonyonline.com/bloglive\\_ctia/2009/04/02/clearwires-wolff-embraces-4g-as-a-whole-but-touts-spectrum-position/](http://blog.telephonyonline.com/bloglive_ctia/2009/04/02/clearwires-wolff-embraces-4g-as-a-whole-but-touts-spectrum-position/).

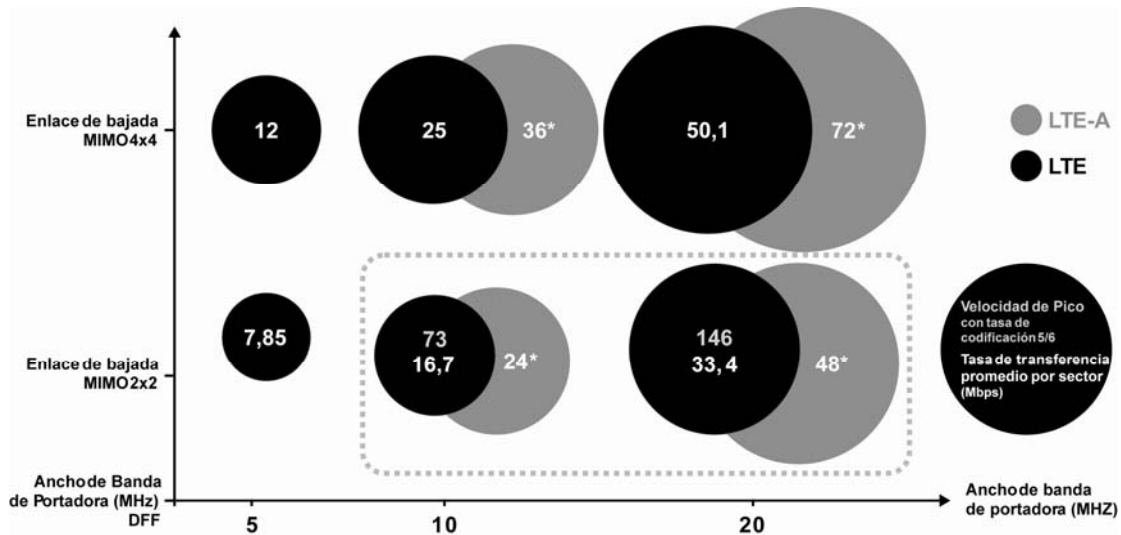
**DIAGRAMA 1  
EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS MÓVILES**



Fuente: ALCATEL Lucent.

En cuanto a la tecnología LTE el siguiente diagrama es ilustrativo de las velocidades de acceso:

**DIAGRAMA 2  
VELOCIDADES DE ACCESO DE LTE**



Fuente: NAT, Rysavy Research, CDG-QCOM.

Nota: Resultado de comportamiento basado en la banda de 2GHz y métricas de redes NGN.

El pasaje a 4G implica también un fuerte desarrollo de los backhaul. Un primer despliegue se está viendo en EEUU en que Verizon Wireless, a los efectos de preparar su red para la 4G está agregando más fibra a sus miles de radiobases y pasando de TDM a IP Ethernet. De esta forma dispondrá de una red de alta capacidad, escalable y tecnológicamente uniforme sobre la base de IP.



Para esta red Alcatel-Lucent y Ericsson serán los proveedores de los accesos de radio y NSN (Nokia Siemens Network) y Starent Networks para el despliegue del “core” de paquetes basado en la arquitectura IMS. Una de las razones por la que recién en este momento se esté considerando el uso de Carrier Ethernet para estas redes es que fue necesario perfeccionar los relojes, temporizaciones y sincronizaciones para poder transportar datos y comunicaciones telefónicas GSM y CDMA.

Con relación a las pruebas públicas, a principios de abril en la CTIA Motorola ha realizado demostraciones de HDTV sobre LTE en la banda de 700 MHz con antenas simples en ambos extremos (SISO). Estas pruebas mostraron problemas de estabilidad y defectos de imagen con video streaming sin buffering, mejorando hasta fluir con suavidad cuando el video estaba almacenado en un ISP al realizar el streaming. El movimiento era realizado con un camión que pasaba de una celda a otra dentro del predio de la CTIA, y precisamente en los cambios de celdas era donde se producían los problemas. De todas formas ésta puede ser considerada una demostración de la viabilidad de LTE para servicios tan exigentes como HDTV móvil. También esta empresa realizó comparaciones entre sus propios sistemas WiMax y LTE resultando este último un 15% más eficiente en el uso del espectro, posiblemente porque su período de desarrollo de la interfaz de aire supera los dos años que ha tenido WiMax.

En cuanto a los modelos de negocio la tendencia parece ser hacia la venta de volumen de transmisión de datos, no la venta de capacidad ilimitada, que puede ser usada para navegación, comunicaciones telefónicas, video, etc. Es posible que progresivamente se salga del modelo de telefonía por minuto permitiendo o encaminando las llamadas sobre IP en forma indistinguible del resto de los flujos de datos. También en este sentido los fabricantes de terminales móviles están orientados principalmente hacia el video considerando que es una aplicación que se va a desarrollar fuertemente en el futuro. Se visualizan así terminales móviles con pantallas de 4” WHVGA<sup>8</sup> con pantalla táctil, o sea sin teclado, pensados más para video y audio que para llamadas telefónicas, sin descuidar esta función principal.

Estos desarrollos de la banda ancha inalámbrica son muy importantes ya que permiten la entrada fuerte de un competidor más en este mercado, sumándose principalmente a los operadores que prestan servicios sobre ADSL, Fibra VDSL, Fibra y Cable HFC. Si bien las tecnologías HSPA ya permiten satisfacer una demanda de banda ancha más proclive a disponer de la conexión permanente y móvil que la alta velocidad, la evolución hacia HSPA+ (aproximadamente 80 Mbps como máximo) y el comienzo del despliegue de LTE profundizarán la competencia en los nichos que requieren alta capacidad de banda ancha. El WiMax también permitirá la entrada de otros competidores, aunque quizás no con la fuerza comercial que traen los operadores móviles.

## 1.7 WiFi

Esta tecnología inicialmente dispuesta para la banda ancha doméstica está encaminándose hacia la cobertura de banda ancha inalámbrica nómada bajo distintos modelos de negocio.

El uso que le está dando AT&T en los EEUU es un ejemplo de lo que se puede hacer en la región como tendencia de modelo de negocio. Ha desarrollado una extensa red de 20.000 hotspots a los que se suman los 7.000 ubicados en los Starbucks y 60.000 en sitios internacionales elegidos para otorgar roaming a sus clientes. Está prestando acceso sin cargo a su red de hotspots a sus clientes AT&T DSL y U-Verse, así como a los de sus planes 3G/3,5G LaptopConnect, de forma de facilitarles el servicio y adicionalmente descargar su red de 3G/3,5G. La red de hotspots constituye entonces una mejora diferenciadora de sus servicios de banda ancha fija dando a los clientes acceso remoto, y móvil proveyendo buen acceso de banda ancha donde existen congestiones de 3G/3,5G, y adicionalmente obtiene un ahorro de despliegue de banda ancha de 3G/3,5G. Adicionalmente está aprovechando de la difusión de dispositivos WiFi como iPhone, Black Jack de Samsung, etc.

Esta tecnología, con las limitaciones que tiene en cuanto a capacidad y alcance, puede considerarse un factor más en el despliegue de accesos de banda ancha como los que se comentan en

---

<sup>8</sup> Wide screen con la mitad de definición que VGA.

esta sección, o como soporte a proyectos de universalización cubriendo plazas, áreas y poblados rurales y similares.

## **1.8 Tendencias principales hacia un mundo inalámbrico**

Se percibe que en los próximos dos años se encuentren operativas las primeras redes 4G proveyendo banda ancha con movilidad, al mismo tiempo que los terminales móviles están adquiriendo las prestaciones de computadoras pequeñas con pantallas que permiten visualizar TV y teclados QWERTY, y simultáneamente se desarrollan las netbook que proviniendo del mundo del PC adquieren alta movilidad. Los accesos inalámbricos, aparte de proveer la movilidad permiten las conexiones fijas de cada vez más ancho de banda, resultando en que es común que aún los computadores fijos, de escritorio, se encuentren conectados inalámbricamente a la red. La tendencia hacia el acceso inalámbrico fijo o móvil es irreversible, y soportará su mayor desarrollo a partir del despliegue de 4G.

Visualizando más allá del año 2014 se espera que la conectividad inalámbrica deje de relacionarse principalmente a operadores de redes, pasando a ser integrada también por una infinita cantidad de dispositivos que se integrarán en redes privadas, independientes de los operadores, incluyendo las conexiones entre dispositivos M2M (Machine to Machine). Estas redes y conexiones usarán eventualmente las redes públicas para parte de sus comunicaciones.

Verizon, el principal operador americano en esta tendencia hacia el despliegue de LTE está especialmente preocupado con el desarrollo de aplicaciones para “llenar” su red. En Abril anunció la creación de un Centro de Innovación tendiente al desarrollo y prueba de dispositivos y aplicaciones sobre LTE, principalmente en el área de Electrónica de Consumo (cámaras de video inalámbricas, lectores de libros, etc.), las comunicaciones máquina a máquina y las aplicaciones que integren la movilidad con las herramientas de productividad. En el mismo sentido AT&T ha anunciado la inauguración de un centro para el desarrollo de dispositivos inalámbricos de banda ancha. Qualcomm creó un centro para el desarrollo de soluciones en la salud, por ejemplo mediante el uso de un parche que transmite signos vitales de un paciente mientras éste se mueve.

## **1.9 Las aplicaciones y contenidos en los próximos años**

Las aplicaciones y contenidos están desarrollándose en consonancia con el desarrollo de la banda ancha en todas las tecnologías de acceso, ajustándose a las particularidades de cada una. Un ejemplo de ello es la creación de videos para la pantalla chica de los móviles, más cortos que los que se encuentran en los medios tradicionales y con más acercamientos de cámaras. Con la aparición de nuevas formas de contenidos y de aplicaciones se estimula el requerimiento de banda ancha, y con el despliegue de más banda ancha se estimula la demanda de aplicaciones y contenidos.

Se analizan en esta sección los avances previstos en este círculo virtuoso entre tecnologías y aplicaciones y contenidos.

### **1.9.1 Aplicaciones y contenidos vs. Tecnología**

La gran revolución se ha de producir en la medida que las aplicaciones y los contenidos se desarrollen intensamente excediendo los desarrollos de las tecnologías. Hasta ahora y en los últimos pocos años se observan importantes desarrollos tecnológicos y despliegues (WiMax, LTE, FTTH, IMS, etc.) que todavía no son acompañados por aplicaciones, por lo que es posible estimar que en los próximos años se verá un mayor desarrollo de éstas empleando tecnologías conocidas en este momento. Se podría concluir que los próximos desarrollos fuertes e impactantes en la sociedad sean en las aplicaciones sobre las tecnologías ya conocidas y desarrolladas, o quizás pequeñas mejoras de ellas.

Entiendo que los gobiernos, los operadores y los ciudadanos deberían prepararse para habilitar el máximo desarrollo de aplicaciones sobre la banda ancha en general y sobre la inalámbrica en particular, para las tecnologías que ya están entre nosotros.

Ya existen dispositivos móviles que trabajan con el sistema operativo Android, bajo el concepto de orientación a la gente (“people centric”) permitiendo que luego de elegida una persona en la agenda se pueden consultar los chats, los correos, las llamadas, etc. relativos a esa persona, sin salir de la aplicación y en la misma pantalla. A partir de la agenda personal se llega a todos los medios de comunicación con una determinada persona, permitiendo por ejemplo establecer conferencias con todas las personas a las que se les copió un correo, etc. De esta forma el operador que presta el servicio debe actualizar sus aplicaciones para este teléfono para poder explotar todas sus facilidades.

Es posible que en el futuro próximo aparezcan otras aplicaciones en que por ejemplo, de acuerdo a la agenda de reuniones, se le ofrezca al usuario un conjunto de servicios relativos a cada reunión: ubicación, mejor recorrido para asistir, antecedentes de los asistentes obtenidos de Facebook, LinkedIn y otros, documentos relevantes a esa reunión para ser leídos o escuchados con conversión de texto a voz, etc. De la misma manera en el hogar, múltiples equipos podrán dar soporte comunicados por medios inalámbricos.

### 1.9.2 Nuevos modelos de negocio con los audiovisuales

La sindicación de contenidos, que es muy conocida en los negocios tradicionales de contenidos, se ha extendido a Internet. Los proveedores de Internet suelen disponer de contenido audiovisual con acceso a través de Internet para sus clientes o sus suscriptores del contenido. Estos proveedores sindicaron contenido en la web proveniente de productores de televisión o radio, propietarios de derechos de autor de contenidos audiovisuales en general, etc. Esta sindicación puede ser hecha a título oneroso o no, pero por supuesto siempre existe un interés mutuo en este proceso en que quien provee el contenido cobra por él, tiene publicidad incluida en el contenido o directamente tiene interés en aumentar los canales de difusión. Son algunos de los ejemplos en la región TerraTV, Adinet TV en Uruguay, etc. Adinet ha sindicado varias señales libres con una que requiere un pago mensual para ser accedida. Terra está lanzando en Latinoamérica y EEUU, en abril de 2009, una nueva plataforma que permite mejor calidad de video, mayor interactividad con los usuarios para que levanten sus contenidos y mayores facilidades para quienes buscan el contenido sea desde un cibercafé, un móvil o una pantalla de HD. En este modelo Terra sigue apostando a la publicidad para la difusión gratuita del contenido, que por ejemplo en uno de sus mercados más fuertes como es el brasileño, la publicidad en Internet llega al 4,5% de la masa publicitaria. Este lanzamiento es parte del denominado Proyecto Átomo lanzado en Enero de 2009, y que incluye el lanzamiento de nuevas herramientas o servicios todas las semanas. TerraTV presenta una variedad importante de contenido de noticias, seriales, películas, etc. la que se ha fortalecido desde su acuerdo de 2008 para la difusión de contenido de Disney. Adicionalmente ha llegado a un acuerdo con la 20th. Century Fox por el cual puede proveer series televisivas tales como 24 hs., Prison Break, My name is Earl, Family Guy, Archivo X, American Dad, Bones, Boston Legal y Buffy. Su contenido Terra HD de alta definición usa Silverlight de Microsoft el que requiere IE 7.0 o Firefox 2.0 o superiores y el plug-in Silverlight. Para percibir la calidad HD es necesario una conexión mínima de 1 Mbps, mientras que Silverlight reconoce la velocidad y adapta la entrega del contenido a esa velocidad.

Mixplay<sup>9</sup> o MundoFox.com ya permiten ver y escuchar contenido libre (CNN, Cartoon, Seriales, BBC, etc.) en Latinoamérica siendo financiado por publicidad. En el caso de Fox se pueden encontrar los mismos programas que se emiten por los medios tradicionales pero con retraso de días o meses, entendiendo sus ejecutivos que de esta manera aumentan la publicidad y la audiencia general, siendo así un complemento de sus servicios tradicionales.

En este sentido hay grandes movimientos que están transformando algunos actores como YouTube. En este caso se ha habilitado en Diciembre de 2008 la bajada de videos de alta definición de hasta 720p<sup>10</sup>. Los videos anteriormente levantados en definición mayor de 720p ahora tienen una

<sup>9</sup> <http://plus.mixplay.tv/videosonline/home/>.

<sup>10</sup> 720 líneas y de barrido progresivo. La Full HD es de 1080 líneas y barrido progresivo.

opción de HD al visualizarlos. Adicionalmente se entiende que en los próximos meses YouTube podría estar distribuyendo contenido de alta definición pago aparte de los videos levantados por los usuarios aprovechando así el apalancamiento de sus servicios gratis para los servicios pagos. A principios de 2009 existen conversaciones con productoras como Universal, Warner y Sony para evitar los conflictos por Derechos de Autor que han pautado los últimos tiempos. Las propietarias del contenido han pasado por varias instancias que incluyeron el bloqueo por parte de Youtube de los contenidos cuestionados por las productoras. En abril de 2009 se gesta un acuerdo con Universal para desarrollar un negocio sobre el sitio Vevo.com, una página donde UMG (Universal Music Group) pondrá toda su música, entrevistas, grabaciones en vivo y otros contenidos originales. Esta página es propiedad de Universal y es montada sobre una plataforma de YouTube quien proveerá la tecnología necesaria y ambos compartirán lo recaudado con la publicidad. Este emprendimiento, que puede resultar en la eliminación de contenidos de YouTube, en principio musicales, es parte de la transición que se observa en este operador hacia el negocio del contenido pago. Si este emprendimiento es exitoso, con su lanzamiento llevado a cabo el 8 de diciembre de 2009, las otras compañías podrían adherirse a este sistema, conduciendo a la desaparición definitiva de la música en YouTube, cuyos videos corresponden al 80% de los más vistos de la página. A fines de setiembre de 2009 Warner Music y YouTube llegaron a un acuerdo por el que YouTube mantiene la música de Warner (por ejemplo Madonna) a cambio de publicidad en su sitio sin costo para Warner. En Febrero de 2010 anuncia un acuerdo con el Festival de Cine de Sundance para poner a disposición películas destacadas mediante alquiler. Posiblemente MySpace siga el mismo camino. Este parece ser el camino que Google ha adoptado para generar utilidades de YouTube. Se anuncia también al momento de su lanzamiento que EMI Music se unió a Universal Music Group y a Sony Music Entertainment para proveer videos musicales de primer lugar en el ranking.

En febrero de 2010 Modern Times Group anunció que Viasat Broadcasting lanzó su servicio por suscripción de “video-on-demand” a través del portal de Internet Viasat OnDemand en Suecia, Dinamarca y Noruega. En principio provee acceso a eventos en vivo, cientos de series destacadas y 200 películas de estreno.

En este campo del contenido por Internet los países de la región están excluidos por problemas con los Derechos de Autor, lo que puede observarse si se desea usar el contenido de MTVmusic.com, Hulu.com, y canales de YouTube como el de Universal Music Group, o solamente se intenta acceder al portal como es el caso de Viasat Broadcasting.

Por otra parte Google, que desarrolla un servicio de colocación de publicidad, está encarando la actualización de su servicio Google TV Ads Online, ampliándolo a los portales Google TV o Video Google (que funciona como sindicato de contenidos principalmente de YouTube por ahora), YouTube y otros similares. Google que obtiene la casi totalidad de sus ingresos de la publicidad on line, espera facilitar la colocación de publicidad tradicional y on line con este nuevo servicio.

Considerando este cambio progresivo en la TV sobre Internet los grandes operadores de cable están viendo que no es simple prosperar en un ambiente en que los usuarios recurren a la Internet para obtener videos, televisión y contenido en general gratis o a bajo costo. Para ello los dos grandes americanos de cable Comcast y Time Warner Cable están desplegando un servicio de acceso a contenido “Premium” a través de Internet de forma de simplificar a sus clientes de Programación Paga el acceso a estos servicios, cuidando los ingresos actuales de las suscripciones: On Demand Online (Comcast) y TV Everywhere respectivamente. En junio de 2009 Comcast y Time Warner anunciaron ahora conjuntamente el lanzamiento de TV Everywhere por el cual ponen a disposición en Internet la programación del cable, gratis y bajo demanda, para sus suscriptores. Según el CEO de Times Warner Group los jóvenes se están manifestando para “cortar el cable” ya que solo necesitan banda ancha. El modelo es extender sin costo esta misma televisión on line, del tipo de la que proveen Hulu o YouTube, a sus suscriptores pagos. En Junio de 2009 ambas empresas firmaron el acuerdo con los principios del modelo TV Everywhere para la difusión de contenido on line, indicando ambos que éste es el futuro de la TV. El acceso al contenido será libre y bajo demanda y al principio se encuentra solo el contenido de Turner Broadcasting. Los suscriptores podrán acceder a estos contenidos a través de

cualquier acceso de banda ancha, por lo que se esperan nuevos acuerdos con los proveedores de estos accesos. Finalmente en Diciembre de 2009 como un reflejo de esta evolución COMCAST compra NBC Universal asegurándose un lugar de productor en la industria del contenido.

Estas tecnologías deben permitir el acceso rápido y simple para evitar piratería o el bypass del operador de cable. El problema que enfrentan los operadores de TV Paga es similar al que están pasando los proveedores de música o los diarios, en que aún no tienen asegurado el respeto de sus derechos. Es notoria la decisión de Apple de abril de 2009 de dejar de usar los Gestores de Derechos Digitales (DRM) en los productos vendidos por iTunes a pesar de la resistencia de la industria fonográfica.

Los programas completos de algunas cadenas de TV están disponibles online con o sin publicidad, lo que no pueden hacer los operadores de TV paga por cable, quedando en desventaja mientras sus usuarios están yendo permanentemente a Internet para ver contenido de las grandes cadenas. Hulu<sup>11</sup> es un sitio web sin cargo propiedad de NBC Universal, Walt Disney Company y News Corporation que permite acceder a programación regular dentro de los EEUU, y que manifiestan el interés en extender el servicio a otras zonas cuando se logren los acuerdos comerciales. Estas tendencias están reduciendo las capacidades de las cadenas de cable y por otra parte la publicidad en Internet, junto a los programas, podría no estar dando el resultado esperado.

La tendencia más importante es el movimiento del contenido desde la PC, que antes encontraba solo programación de baja calidad, hacia el televisor con una calidad semejante a la calidad actual de la TV paga o hacia dispositivos móviles, como se ha mencionado de la tendencia de YouTube hacia HD. Otros casos son los del reproductor digital de video Netflix's Roku que permite acceso a videos de bajo costo en el televisor, el Set Top Box de Apple Tv (ahora sin DRM) y de Boxee<sup>12</sup> que lleva el contenido de Internet al televisor. Roku es un reproductor de contenido en línea suministrado por Netflix, una firma tradicional de provisión de DVD y Blu-ray por correo, que está transformando su sistema de provisión del correo a la Internet. Esta firma ha anunciado en febrero de 2010 el lanzamiento de sus servicios a través de las consolas Wii que llegan casi al 25% de los hogares en EEUU. En este caso se inserta un disco que permite recibir contenido de Netflix. Boxee es un software libre actualmente (abril 2009) disponible solamente para Apple Mac OSX y Ubuntu Linux, con la expectativa de Boxee para Windows para Junio. En el fondo de estos movimientos está el hecho de que ambas pantallas (TV y PC) son ahora intercambiables en calidad y accesibles en forma indistinta (conexión entre ellas con alta definición). Últimamente Clearleap inició operaciones en marzo de 2009 con dos productos, Clearflow y Clearprofit permitiendo el flujo de contenido y la gestión de publicidad en IPTV, cable, satélite y televisores que soporten banda ancha. El último producto permite la inserción de la publicidad simple, rápida y orientada al potencial cliente. Está principalmente orientado a proveedores de contenido pequeños y medianos.

Otra tendencia muy reciente, de fines de 2008 es la incorporación de widgets<sup>13</sup> en los televisores. Los principales movimientos provienen de la sociedad de INTEL con Yahoo, quienes anunciaron en agosto de 2008 que llevarán la interactividad en el televisor incluyendo el uso de los widgets. INTEL proveerá los llamados "sistemas en un chip" para televisores y Set Top Boxes, y Yahoo el software con widgets. Yahoo ya ha ofrecido anteriormente esa plataforma de software para que terceros desarrollen widgets para PCs o celulares que permitan a los usuarios recibir correos, Twitter, ver Internet Video, comprar en eBay, ver el tiempo o resultados de deportes y noticias financieras. A partir de allí han trabajado con empresas líderes de fabricación de Televisores como Samsung y Toshiba, con proveedores de contenido como CBS o Blockbuster y con otros actores como eBay, Twitter, Joost, YouTube, etc. En enero de 2009 Yahoo anunció su Yahoo! Widget Engine que

<sup>11</sup> [www.hulu.com](http://www.hulu.com).

<sup>12</sup> [www.boxee.com](http://www.boxee.com).

<sup>13</sup> Widget o Windows Gadget (dispositivo de ventana o de Windows). Son pequeñas piezas de programación que cumplen funciones especiales bajo el comando del usuario, incluyendo la presentación automática de información pre configurada y existente en la red. Los más comunes presentan la hora, el tiempo, las bolsas, etc. en la pantalla de windows. También se llaman aplicaciones push ya que la información es presentada sin ser solicitada cada vez por el usuario.

incluye widgets para traer el contenido de Internet al televisor sin usar una computadora a su lado. Esta plataforma se usará con televisores que se conectan a banda ancha como la Serie 9 de Samsung, LG y Sony. Es la llamada Internet@TV. De todas maneras entendemos que los widgets son un paso intermedio hasta tener el acceso total y directo a Internet para ver lo que el usuario desee como ser Netflix, Boxee, Hulu, etc.

En cuanto a los propietarios del contenido, éstos son conscientes de los cambios de hábito de los usuarios en sus costumbres procurando contenido bajo demanda y con facilidades de PVR lo que se puede obtener principalmente de los servicios IPTV y de los contenidos online, con una fuerte tendencia hacia el video online. Sin embargo los propietarios de los contenidos consideran que aún los ingresos por publicidad online son muy inferiores a los obtenidos de la televisión, lo que puede demorar la colocación de contenido online. Según Brahm Elley de Convergence Consulting Group<sup>14</sup> aún Hulu provee solamente dos minutos de publicidad por media hora de programa, frente a los ocho minutos de la TV tradicional. En 2008 los ingresos de publicidad de la TV tradicional ascendieron a 46 BUS frente a 1 BUS de la publicidad de la TV online. Mientras los proveedores de contenido como ESPN o Discovery no están dispuestos a liberar el contenido online, los operadores de TV tradicional colocan sus shows online con cierta cantidad de publicidad, pero solo luego de ser exhibidos en la televisión. De esa manera del orden del 15% de la audiencia ve el contenido también en Internet.

No obstante lo anterior, en los EEUU que es donde nace esta corriente de Web TV, aún la cantidad de minutos diarios dedicados a ver Internet TV es mucho menor que a ver la TV tradicional. Sin embargo la cantidad de minutos de Hulu o NBC aumenta casi 100% al año y los minutos de YouTube del orden de 50%, al mismo tiempo en que aparecen otros proveedores que ya hemos analizado, lo que hace temer cada vez más un distante pero peligroso “cable – cutting”. Ya se han introducido en el léxico los términos “Hogar Hulu” u “Hogar YouTube” para aquellos que han cortado el cable y se han quedado con Internet TV. Entendemos que en este entorno la situación de los operadores de cable es la que requiere más atención ya que, como vimos, los operadores de TV abierta ya están transitando un camino aceptable, en tanto que los grandes proveedores de contenido han de tomar el camino que más les sirva y que puede pasar por la Internet Tv como vehículo de distribución. De la respuesta de los cinco grandes dependerá el futuro de la Tv paga: Disney, NBC, News Corp., Time Warner y Viacom (Paramount, Nickelodeon, MTV, etc.). También se entiende que, yendo a un extremo, los operadores de cable podrían ver reducida su actividad a la de transporte de acceso de banda ancha, reduciendo sus ingresos pero mucho más sus costos, por lo que aún reduciendo el volumen del negocio podrían estar obteniendo mayor rentabilidad sobre el capital invertido. Como se puede ver, el panorama ha de cambiar mucho en los próximos cinco años con ganadores y perdedores, entre otras cosas porque la masa publicitaria no cambiará si cambian los modelos de distribución del contenido.

En julio de 2009<sup>15</sup> CBS ha sido la primera cadena de televisión abierta que se unió con un operador de cable (Comcast) en una prueba con 5.000 clientes sobre su modelo On Demand Online Web, para ir transfiriendo su negocio de TV por abonado a la Internet. Esos 5.000 clientes podrán acceder solamente a través de los sitios comcast.net y fancast.com. Esta prueba está principalmente destinada a probar la seguridad que provee el modelo con relación a la protección de los Derechos de Autor, por lo que en esta instancia utiliza autenticación hasta nivel de suscriptor, pensando en migrar más adelante el modelo hacia el uso de otros accesos de banda ancha. Dentro de este plan se incluye en el futuro la posibilidad de bajar contenido desde la Internet para reproducirlo bajo ciertas condiciones de respeto a los Derechos de Autor. CBS compite de esta manera con Hulu en el que, como ya se vio, NBC, ABC y Fox han puesto contenido a disposición. Finalmente se destaca que este movimiento se inscribe en el Proyecto Infinito de Comcast para poner contenido a disposición de sus clientes en cualquier plataforma y en cualquier momento.

Estos mecanismos alternativos de acceder al contenido son preocupantes para los operadores de cable y los de broadcasting debido a que están perdiendo parte de la torta de 66.000 MUS anuales

<sup>14</sup> Marzo 31 de 2009, Telephony.

<sup>15</sup> <http://broadcastengineering.com/news/cbs-comcast-tv-model-0720/?smtc=wl>.

de publicidad tradicional en TV y 32.000 MUS en venta de contenido, los que se podrían horadar en caso de que comience desplazamiento de audiencia.

### 1.9.3 Interactividad

La interactividad en la TV es uno de los aspectos más trabajados en este momento como un factor que genera ingresos y fidelidad de los clientes. En Marzo de 2009 Telephony publicó un análisis referente a conclusiones de un estudio del The Diffusion Group<sup>16</sup>, una empresa americana dedicada a la publicidad en la banda ancha, el cual usamos como referencia en esta sección sobre Interactividad.

En este estudio se concluye que en una encuesta entre usuarios de banda ancha el 76% considera valioso tener una barra de herramientas de widgets<sup>17</sup> y solo el 11% se mostró negativo.

En EEUU tanto Verizon con su FiOS como AT&T con U-verse están expandiendo sus widgets en sus pantallas.

El 75% de los consultados coincidieron en que los widgets más deseados son los relativos a la TV: presentación de capítulos perdidos o que desean ver, programas en vivo de grandes cadenas, estado actual del tiempo, ver programas que ya no están más en el aire y finalmente las noticias destacadas a través de un widget similar al de CNN.

Junto con lo anterior los usuarios manifiestan el interés en tener en la misma pantalla de TV la posibilidad de ver fotos, videos propios y tráfico de información en la Internet, junto con los widgets de TV, pero todo en una forma mucho más simple que en la computadora. Y este es el gran desafío, no replicar el PC en el TV, no agregar navegadores, la web y cosas similares sino simplificar la operación al extremo. Solamente los escasos usuarios muy familiarizados con la PC no se preocupan con este asunto. Por esta razón el software de las Set Top Box (STP) debe ser construido desde cero, con la mira puesta en la TV y no tratar de trasladar modelos de Internet a la TV.

Uno de los problemas que existen para desarrollar interactividad realmente rápida y con abundante contenido, que permita widgets complejos, votación en línea, encuestas, etc., es que los STB usualmente tienen poder de procesamiento un poco mayor que el necesario para prestar los servicios de TV lineal y Video on Demand (VoD). En este entorno es recomendable disponer en los próximos 5 años de STP con mayor poder de procesamiento y memoria.

Aparte de los problemas de hardware también el software está enlenteciendo el desarrollo de la interactividad, debido entre otras cosas al carácter propietario y a las dificultades para acomodar el backend<sup>18</sup> de las aplicaciones comerciales para que responda a las necesidades de procesamiento de todas las partes interesadas de la cadena comercial, como son los proveedores de contenidos, los de publicidad, etc. Esto se da aún en los casos de plataformas como el Mediaroom de Microsoft que está desplegado por ejemplo en el servicio U-verse de AT&T. En este momento Microsoft tiene una política de apertura de su middleware<sup>19</sup> hacia los desarrolladores de aplicaciones que deseen participar, o aquellos desarrolladores que los clientes de Mediaroom deseen que se integren a este proyecto. Para esos casos Microsoft pone a disposición el soporte de ingeniería necesario, sin hacer abierta su plataforma a todo el mundo, por lo que es propietaria pero con un grado de apertura

---

<sup>16</sup> [1] Reedy S. *How widgets will revolutionize TV*, Mar 20, 2009. <http://connectedplanetonline.com/video/news/widgets-impact-on-television-0320/index.html>.

<sup>17</sup> Widget o Windows Gadget (dispositivo de ventana o de Windows). Son pequeñas piezas de programación que cumplen funciones especiales bajo el comando del usuario, incluyendo la presentación automática de información pre configurada y existente en la red. Los más comunes presentan la hora, el tiempo, las bolsas, etc. en la pantalla de windows. También se llaman aplicaciones push ya que la información es presentada sin ser solicitada cada vez por el usuario.

<sup>18</sup> El back-end de un sistema es el software que hace el procesamiento final de la información.

<sup>19</sup> Se refiere en general a un software que permite interactuar a más de un paquete de software, a veces proveniente de distintos fabricantes. Se suele llamar Middleware a la aplicación residente en los Set Top Boxes y que permite la interacción entre los servidores y los clientes.

limitado para permitir fortalecer las aplicaciones sobre Mediaroom. Esta plataforma ya permite VoD, video lineal, grabación, detención y grabación automática, compartir contenido propio, etc.

Por otra parte la interactividad resulta ser simple en cuanto a recursos necesarios cuando se reduce por ejemplo a la publicidad interactiva que permite obtener mayor información de un producto a través de un clic en la pantalla. Todo aquello que vaya más allá de esto resulta ser mucho más complicado y requiere mayores recursos.

En EEUU las aplicaciones interactivas corren principalmente sobre EBIF (Enhanced Binary Interchange Format) que es un subconjunto del estándar de Cable Labs OCAP (Open Cable Application Platform) el que está basado en GEM (Globally Executable MHP) el que a su vez es un estándar del DVB Group, resultado del trabajo conjunto entre este Grupo y el Cable Labs. El EBIF es un formato similar a los de los Exploradores de Internet. Tanto los operadores de cable como las telco<sup>20</sup>, como es el ejemplo de Verizon, están orientados a este estándar en lo relacionado con el video. En 2009<sup>21</sup> hay más de 33 millones de dispositivos compatibles GEM, incluyendo 21 millones de reproductores Blu-ray y 10 millones de receptores que incluyen GEM. El despliegue de GEM incluye los sistemas OCAP en los operadores de cable a través del nombre comercial Tru2way en EEUU y Corea, en tanto que los sistemas ACAP (Advanced Common Application Platform<sup>22</sup>) en los operadores de TV abierta en EEUU y Corea y ARIB en Japón. En Corea también se ha realizado el primer despliegue de GEM IPTV.

La interactividad no se reduce solamente a disponer del STB adecuado sino también tener un medio de transmisión que la facilite, sobre todo cuando se trata por ejemplo de VoD, la suspensión y continuación del VoD cuando el usuario se ve atraído por un programa agendado o no de la TV lineal, etc. El medio de transporte ideal es el IP. Con este panorama tanto los operadores de IPTV como los de cable están comenzando una competencia importante por la interactividad. Se observa que los operadores de IPTV están adelante debido a que sus STB ya son interactivas y modernas, en tanto que los operadores de cable deben comenzar una costosa sustitución por cajas que incluyan DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification<sup>23</sup>) y habiliten la interactividad. Una estrategia que están desarrollando es sugerir a sus clientes pasar la caja actual a un TV secundario de la casa, colocando la nueva caja con interactividad en el TV principal. En este sentido ya se están desarrollando plataformas de software que permiten, basadas en EBIF, widgets generales de aplicaciones varias, guías avanzadas de TV y publicidad interactiva. No se observa en EEUU aplicaciones interactivas destinadas a la salud, educación, etc.

En cuanto a los modelos de negocio lo más importante desde el punto de vista de ingresos es el VoD, por supuesto que aparte de la TV lineal. Adicionalmente se pueden obtener ingresos de juegos y de publicidad interactiva usando los widgets fijos o móviles en la pantalla mientras están o no corriendo los programas. El t-commerce o compra a través de la TV aún no se ha desarrollado como negocio.

Últimamente Cisco ha anunciado la introducción de video conferencia sobre los televisores y ya se encuentra trabajando con operadores de telecomunicaciones y de cable. Este servicio estaría disponible para mediados de 2010 e incluiría la mensajería y la disponibilidad de videos para los amigos a través de sitios web.

Otro aspecto de interactividad es el relacionado a la programación remota de los grabadores DVRs ya lanzado por Verizon en Enero de 2009 y que será seguido por Direct TV, AT&T y Dish

---

<sup>20</sup> Operadores de telecomunicaciones.

<sup>21</sup> [www.dvb.org](http://www.dvb.org).

<sup>22</sup> Tiene por objeto proporcionar a los consumidores de televisión con los servicios avanzados interactivos y ofrecer a los proveedores de contenido, a los operadores de radiodifusión, cable y satélite, y a los fabricantes de electrónica de consumo los detalles técnicos necesarios para desarrollar servicios y productos interoperables.

<sup>23</sup> Estándar definido por Cable Labs ([www.cablelabs.com](http://www.cablelabs.com)) que define la interfaz de comunicaciones y operaciones que deben emplear los Módems de Cable para operar sobre redes híbridas de fibra y cable. En estándar europeo es el Euro DOCSIS.



Network. Quienes tienen servicio móvil de Verizon pueden efectuar esta programación a través de algunos modelos de celular.

#### 1.9.4 3D TV

En la National Association of Broadcasters Show de 2009 han sido presentados diversos terminales de reproducción de TV en tres dimensiones, así como otros que permiten generar la sensación de presencias múltiples en una misma escena de personas ubicadas remotamente.

En cuanto a la 3D existen varias versiones. JVC presentó un monitor de cristal líquido (LCD) de 1080 líneas para uso profesional en que cada línea par o impar emite una luz polarizada circularmente distinta, con las imágenes de cada ojo, siendo necesario el uso de lentes también polarizados. 3DTV y Philips también han presentado, entre otros, equipos para recepción en 3D. Otros dispositivos incluyen la tecnología holográfica, receptores 3D que no requieren lentes, etc. pero todos estos últimos con carácter experimental.

Ya se han realizado transmisiones experimentales 3D por satélite en el Reino Unido a través de Sky, el que permite usar su propio HD PVR. En el ámbito doméstico Panasonic ha desarrollado su cadena que incluye un Camcorder 3D, 3d Blu-ray y Televisores 3D.

Todavía falta un tiempo para que despegue esta tecnología pues necesita de contenido 3D, el que es extremadamente escaso en el momento salvo algunos films como Avatar, Toy Story, etc. Sony patrocina la señal ESPN 3D que es lanzada durante el Campeonato Mundial de Sudáfrica, donde se transmitirán del orden de 25 partidos de los 64 que se jugarán.

#### 1.9.5 Web semántica

Estas aplicaciones son las que verán los mayores desarrollos en los próximos años, sobre todo en relación a redes que relacionen y recuperen información inteligentemente siguiendo procedimientos “humanos” y que sean capaces de aprender permanentemente. La web semántica, desarrollada por el Consorcio World Wide Web (W3C<sup>24</sup>) es un paso importante en este sentido para desarrollar una Web cuyo contenido sea procesable tanto por humanos como por máquinas para que sea más fácil resolver ciertos problemas que, de otra forma, serían demasiado tediosos y complicados. En este sentido veremos grandes avances en los próximos años.

Según el W3C “La Web Semántica es una Web extendida, dotada de mayor significado en la que cualquier usuario en Internet podrá encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida. Al dotar a la Web de más significado y, por lo tanto, de más semántica, se pueden obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común, mediante la cual, es posible compartir, procesar y transferir información de forma sencilla. Esta Web extendida y basada en el significado, se apoya en lenguajes universales que resuelven los problemas ocasionados por una Web carente de semántica en la que, en ocasiones, el acceso a la información se convierte en una tarea difícil y frustrante.

La Web ha cambiado profundamente la forma en la que nos comunicamos, hacemos negocios y realizamos nuestro trabajo. La comunicación prácticamente con todo el mundo, en cualquier momento y a bajo coste es posible hoy en día. Podemos realizar transacciones económicas a través de Internet. Tenemos acceso a millones de recursos, independientemente de nuestra situación geográfica e idioma. Todos estos factores han contribuido al éxito de la Web. Sin embargo, al mismo tiempo, estos factores que han propiciado el éxito de la Web, también han originado sus principales problemas: sobrecarga de información y heterogeneidad de fuentes de información con el consiguiente problema de interoperabilidad.

---

<sup>24</sup> [www.w3c.es](http://www.w3c.es).

La Web Semántica ayuda a resolver estos dos importantes problemas permitiendo a los usuarios delegar tareas en software. Gracias a la semántica en la Web, el software es capaz de procesar su contenido, razonar con este, combinarlo y realizar deducciones lógicas para resolver problemas cotidianos automáticamente.

La forma en la que se procesará esta información no sólo será en términos de entrada y salida de parámetros sino en términos de su SEMÁNTICA. La Web Semántica como infraestructura basada en metadatos aporta un camino para razonar en la Web, extendiendo así sus capacidades.

No se trata de una inteligencia artificial mágica que permita a las máquinas entender las palabras de los usuarios, es sólo la habilidad de una máquina para resolver problemas bien definidos, a través de operaciones bien definidas que se llevarán a cabo sobre datos existentes bien definidos.

Para obtener esa adecuada definición de los datos, la Web Semántica utiliza esencialmente RDF, SPARQL, y OWL, mecanismos que ayudan a convertir la Web en una infraestructura global en la que es posible compartir, y reutilizar datos y documentos entre diferentes tipos de usuarios.

Otra tecnología que ofrece la Web Semántica para enriquecer los contenidos de la Web tradicional es RDFa<sup>25</sup>. Mediante RDFa se pueden representar los datos estructurados visibles en las páginas Web (eventos en calendarios, información de contacto personal, información sobre derechos de autor, etc.), a través de unas anotaciones semánticas incluidas en el código e invisibles para el usuario, lo que permitirá a las aplicaciones interpretar esta información y utilizarla de forma eficaz. Por ejemplo, una aplicación de calendario podría importar directamente los eventos que encuentra al navegar por cierta página Web, o se podrían especificar los datos del autor de cualquier foto publicada, así como la licencia de cualquier documento que se encuentre.”

## 1.10 TV Digital. DVB, ATSC e ISDB

En esta sección se incluye un análisis de estas tecnologías considerando la importancia que se le está otorgando en este momento en los países de América Latina y el Caribe. Como se vio en la sección anterior la interactividad que es demandante de banda ancha está íntimamente ligada a la televisión digital.

Existen cuatro estándares principales de TV Digital impulsados por Europa (DVB), EEUU (ATSC), Japón (ISDB) y China (DMB-T/H) a través de los cuales se codifica digitalmente el vídeo antes de su emisión al aire. Cada uno de estos estándares son en realidad un conjunto de normas que abarcan diversos aspectos de la modulación, transmisión, recepción e interacción con el equipo terminal. La digitalización implica importantes inversiones en los países y como contrapartida permite la emisión en el mismo ancho de banda de Radiofrecuencia (canales) un canal de Full HDTV (1920 x 1080 píxeles) o varios de menores grados de definición.

Para cada uno de estos estándares existen varias versiones para la televisión abierta terrestre (TDT), la televisión móvil, la televisión por cable y por satélite.

En el caso del DVB se tienen los estándares DVB-T para la TV terrestre, DVB-H para la transmisión a equipos móviles, DVB-C para cable y DVB-S para satélite. El DVB-H emite ráfagas de datos sobre datagramas IP que se almacenan en la memoria del dispositivo para la reproducción en tiempo real o posterior.

En cuanto a la ATSC recién a principios de 2009 se está adoptando el estándar ATSC M/H (mobile / handheld), luego de ser elevado a Estándar Candidato en Diciembre de 2008, el que implica el uso de MPEG4/H264 en lugar de MPEG2, transporte IP y emisiones en ráfagas para ayudar a conservar las baterías. Para abril de 2009 han comenzado a ser comercializados los primeros celulares con capacidad de ATSC Mobile, impulsados por la OMVC (Open Mobile Video Coalition) que es un

---

<sup>25</sup> Conjunto de extensiones de XHTML propuestas por W3C para introducir semántica en los documentos. RDFa aprovecha atributos de los elementos meta y *link* de XHTML y los generaliza de forma que puedan ser utilizados en otros elementos.

grupo de cadenas de televisión que procuran ofrecer sus contenidos a dispositivos celulares. Finalmente, el 16 de octubre de 2009 se aprobó el estándar A/153 ATSC Mobile DTV que los radiodifusores usarán para proveer nuevos servicios a dispositivos portátiles y móviles. Este avance significa un golpe para operadores como Verizon Wireless y AT&T que ofrecen TV paga a través de Media Flo. AT&T, que no está obligada a transportar estas señales sólo lo hará si se le paga por ello, lo que no están dispuestos a hacer las emisoras abiertas de TV. Por las características de este estándar se entiende que permitirá la transmisión de TV abierta, TV por suscripción, interactividad y descarga de contenido bajo forma de archivo para su reproducción posterior. Ha sido adoptado por los siguientes países en las Américas y Caribe: Bahamas, Bermuda, Canadá, EEUU, El Salvador, Honduras y México.

El tercer estándar de TV Digital, el ISDB de Japón, permite movilidad pero no se encuentra muy difundido (salvo Japón y algunos países de Latinoamérica), lo que resulta importante en cuanto a las economías de escala. En la región se espera que con la adopción por parte de Argentina, Brasil, Chile y Perú se logre esta economía de escala a nivel regional. Venezuela aprobó este estándar a principios de Octubre de 2009. El estándar móvil japonés se denomina “1 seg” o “One seg” ya que cada canal de radiofrecuencia se encuentra dividido en 13 segmentos y un segmento de separación con el canal adyacente. De los 13 segmentos se usan hasta 12 para HDTV, quedando el segmento 13 para la transmisión de TV para móviles. Entre Brasil y Japón existe diferencia en este segmento en que en el primero se transmiten 30 cuadros por Segundo y en Japón 15. La banda de este segmento es de 416 Kbps que se usa del orden de 220 a 320 Kbps para la imagen de 320x240 pixeles, 48 a 64 Kbps para el audio y el resto para la guía electrónica y otros aspectos de control. En general se puede decir que la movilidad no es similar a la de la telefonía móvil (del orden de 150 K/h y más) sino que se reduce al orden de 20 K/h, con la condicionante de que al cambiar de central de transmisión el programa puede no estar disponible.

En la región, Colombia, Panamá (mayo 2009 – apagón analógico en 2020), Uruguay, Guyana y Antillas Holandesas adoptaron el DVB; Brasil el ISDB con middleware propio (Ginga-J) y México (2004), Honduras (2007) y El Salvador (mayo 2009) el ATSC. El 23 de abril de 2009 Perú adoptó el sistema ISDB brasileño, el 31 de agosto hizo lo propio Argentina y el 27 de abril Ecuador está probando el ISDB aunque sin decisión aún. En setiembre de 2009 Chile adoptó ISDB por razones de “... mejor calidad de recepción, la posibilidad de TV móvil y de obtener mayores canales”, previéndose el apagón para el 2017 - 2020. En Octubre Venezuela decidió emplear el ISDB con los cambios brasileños para MPEG-4. En Abril de 2009 Brasil adoptó Java DTV para el desarrollo de su middleware luego de descartar el GEM (Globally Executable Multimedia Home Platform) por una cuestión de costos de licencias aunque el Multimedia Home Platform (MHP), desarrollado por el Proyecto DVB, también es basado en Java. Se estima que se puede llegar a USD 0,17 por dispositivo con Java, a través de una negociación del gobierno, lo cual debería extenderse a todos los países de la región que adopten ISDB.

Recientemente el Proyecto DVB emitió el estándar DVB-T2 que representará una mayor eficiencia en el uso del espectro del orden del 30% al 50%. Las primeras pruebas de interoperabilidad fueron desarrolladas en Italia en marzo de 2009. Sin embargo el propio DVB aconseja que no es un estándar con el cual efectuar el apagado analógico (ASO: Analogue Switch-Off) sino que el adecuado es el DVB-T que ya es muy experimentado y para el cual las economías de escala han hecho descender mucho los precios. Entiende el DVB que recién para el 2010 se esperan despliegues post ASO que permitan ganar experiencia y reducciones de precios. Es considerado también un estándar de migración para países que han adoptado ATSC o ISDB, estándares que no tienen un camino propio de reducción del espectro requerido.

La UIT ha definido la HDTV (High Definition TV) en la ITU-R BT.709 como aquella con 1080 línea activas y 1920 pixeles por línea y de 16x9 de relación de aspecto, siempre por imagen

captada de modo progresivo<sup>26</sup> a 24, 25 y 30 cuadros (frames) por segundo o entrelazada y captada de modo progresivo a razón de 50 y 60 campos (fields) por segundo.

La identificación de las diferentes definiciones de imagen sigue un estándar en que por ejemplo 1080p25 corresponde a una definición de 1080 líneas (o sea 1920 píxeles por línea) en que los cuadros se presentan progresivamente uno tras otro y a 25 cuadros por segundo, es decir se reproducen a razón de un cuadro (frame) por cada 0,04 segundos. De la misma forma 720p25 es de una imagen de 720 líneas (y por tanto 1280 píxeles por línea) a la misma velocidad que el anterior. El formato 720i50 es similar al 720p25 salvo que como es entrelazado (i por interlaced) se reproduce la mitad de las líneas (campo) en cada “barrido” y la otra mitad en el siguiente. De esta forma se barre totalmente la imagen a  $50/2=25$  Hz. Usualmente se omite la velocidad de barrido en la nomenclatura.

Se tienen estas definiciones principales:

- HDTV<sup>27</sup> (Alta definición total o "Full HD"): 1080 x 1920.
- HDTV (Alta definición): 720 x 1280.
- EDTV. Tiene la misma cantidad de líneas que el PAL o el NTSC pero de aspecto 16:9 y con barrido progresivo.
- SD NTSC: 480 x 640. Es 4/3 de aspecto.
- SD PAL: 576 x 768. Ídem

También existen diferencias en cuanto a la codificación y el encapsulado para el transporte, y allí es donde surgen los estándares MPEG2 y MPEG4. Progresivamente se evoluciona hacia este último como es el caso de Colombia.

La implantación de la Televisión Digital Terrestre o TDT significa la resolución de varios problemas y la implantación de nuevos servicios, principalmente relacionados a la TV interactiva:

- La implantación de la TDT implica resolver problemas como ser los costos relacionados a la cantidad de pequeñas emisoras para poder dar servicio universal al menos similar al de la TV analógica, la recepción de TDT en condominios que puede implicar cambios en la distribución actual apta para la TV analógica, el subsidio de los decodificadores, el predominio de la TV abierta (en América Latina es así salvo casos como el de Argentina), los problemas de cobertura geográfica, etc.
- Modelos de negocio que se perciben en Europa en cuanto a la asociación o no con operadores de telecomunicaciones para disponer de retorno para la interactividad tanto en la TV Fija como en la Móvil, así como la posibilidad de disponer de accesos a Internet desde la misma pantalla.
- Servicios a la comunidad sobre todo aquellos desarrollados por las televisiones públicas de Europa como el emplea-t, modalidades de implantación, resultados para la comunidad, etc.
- Empleo de una red única o múltiples redes para el despliegue nacional.

---

<sup>26</sup> Existen dos procedimientos básicos de formato de una imagen de TV: 1. Progresivo, recorriendo progresivamente todas las líneas que forman la imagen o 2. Entrelazado, recorriendo alternativamente todas las líneas pares y luego todas las impares. Cada conjunto de líneas pares o de líneas impares se llama campo y es en realidad la mitad de líneas pares o impares del cuadro. Por tanto, por ejemplo, 50 campos por segundo forman 25 cuadros por segundo.

<sup>27</sup> HD: Alta Definición; ED: Definición Extendida y SD: Definición Estándar. Para HD existen dos modalidades: la HDTV y la Full HDTV.

## 1.11 Modelos de negocio para la TV móvil

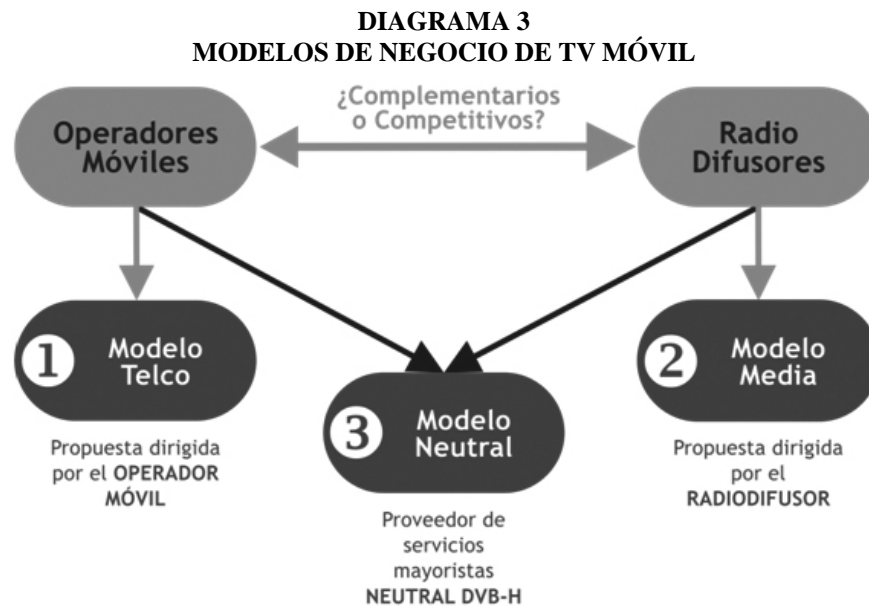
La TV o TDT Móvil se entiende generalmente como aquella que es recibida en equipos receptores móviles usando uno de los estándares de radiodifusión: todos reciben el mismo contenido en vivo en el mismo momento.

De la misma manera se suele llamar TV en el móvil cuando se recibe bajo forma de streaming y bajo demanda a través de la red 3G/3,5G.

Todavía existe otra forma de ver video en dispositivos móviles, el que fue previamente bajado (podcast) como es el caso de los dispositivos iPod.

Se usa como fuente una presentación de Eladio Gutiérrez, presidente de Impulsa TDT<sup>28</sup>, el que a su vez usa como fuente a DigiTag<sup>29</sup>, para mostrar alternativas de los modelos de negocio de la TV móvil.

El diagrama siguiente muestra las tres principales alternativas de modelos de negocio que incluyen en sus extremos el negocio comandado por el operador de telecomunicaciones y por el radiodifusor generador de contenido. La tercera corresponde a un modelo denominado Neutral en que se introduce la figura de un proveedor mayorista de contenido que interactúa directamente con el cliente final del contenido.



Fuente: Digi Tag.

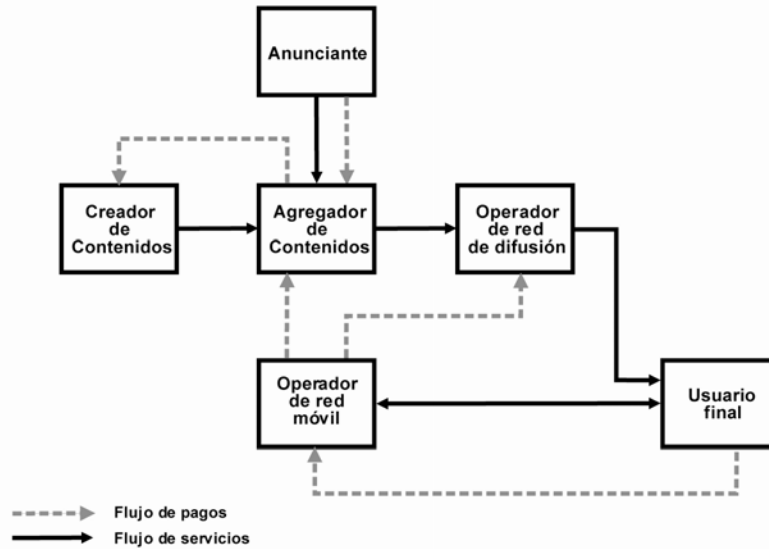
En el modelo TELCO el operador es quien mantiene la relación principal con el cliente tanto en cuanto a los servicios de telecomunicaciones móviles como en cuanto al contenido. Es quien factura y cobra y es el único operador visible por el cliente. El operador de radiodifusión solamente provee la red de distribución del contenido que es recibido por los terminales móviles. Es una modalidad que le da preponderancia al operador móvil, y otorga la facilidad para el cliente de que requiere un punto de contacto único que es el operador móvil, tanto para telecomunicaciones como para contenido.

<sup>28</sup> Impulsa TDT, es el nombre comercial de la Asociación para la Implantación y el Desarrollo de la Televisión Digital Terrestre en España que se constituyó a finales de 2005 por los radiodifusores de ámbito nacional y autonómico.

<sup>29</sup> [www.digitag.org](http://www.digitag.org).

**DIAGRAMA 4  
MODELO TELCO DE NEGOCIO DE TV DIGITAL**

El Operador Móvil es el responsable de todos los aspectos de la cadena de valor incluyendo agregación de contenidos.  
Los Operadores de red de radiodifusión proveen la capacidad de transporte DVB-H  
Propuesta integrada de servicios para los usuarios finales.

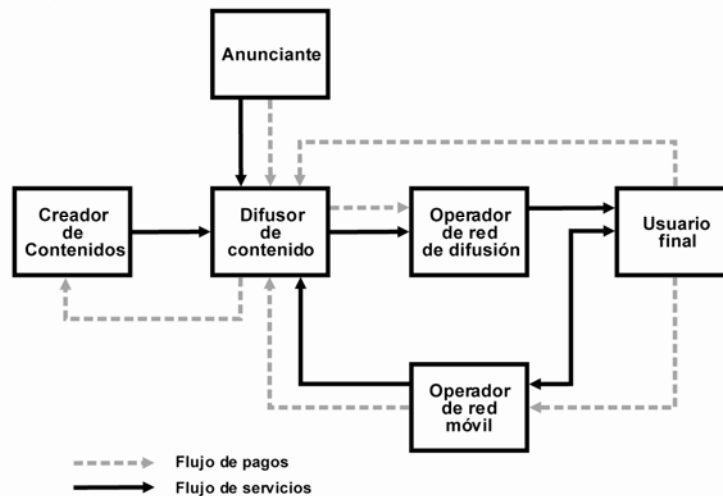


Fuente: Digi Tag.

En el modelo denominado Media es el operador de radiodifusión quien actúa directamente frente al cliente de contenido facturando y cobrando por él. El operador de telecomunicaciones sigue gestionando su propio negocio de telecomunicaciones y de interactividad a través de su red. Desde el punto de vista del cliente es un modelo más incómodo que el Telco ya que requiere múltiple facturación y relacionamiento con los proveedores de contenido.

**DIAGRAMA 5  
MODELO MEDIA DE NEGOCIO DE TV DIGITAL**

Los Radiodifusores gestionan la relación final con los telespectadores.  
Los Radiodifusores reciben pagos por los servicios (servicios de pago, cuotas de suscripción, publicidad).  
Procesos de pago separado para los servicios telefónicos.

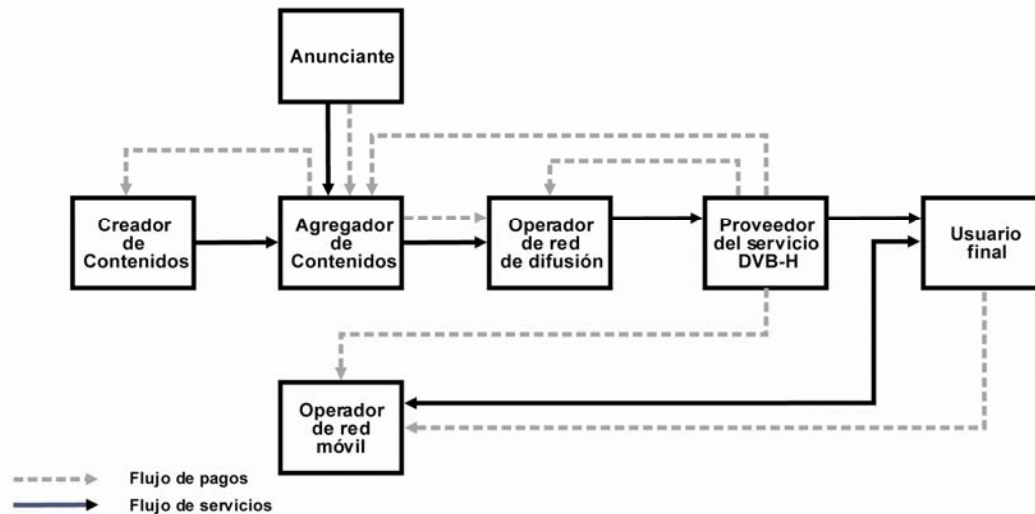


Fuente: Digi Tag.

El modelo Neutral tiene ventajas para el cliente que ahora debe relacionarse solamente con una empresa para contratar y gestionar su contenido. Permite también otra alternativa en que el operador móvil contrata con el integrador y se vuelve a la situación del modelo TELCO, en que desde el punto de vista del cliente pasa a tener un solo punto de contacto para telecomunicaciones y contenido. Para los proveedores de contenido tiene la ventaja de que interactúan solamente a nivel mayorista reduciendo los costos y las complicaciones de la comercialización.

### DIAGRAMA 6 MODELO NEUTRAL DE NEGOCIO DE TV DIGITAL

Un proveedor de servicios independiente actúa como mayorista facilitador para agrega el contenido y uso del espectro. Enfoque flexible, el Operador Móvil puede gestionar la relación final con el usuario (telespectador). Propuesta integrada de servicios para los telespectadores .



Fuente: Digi Tag.

## 1.12 IPTV móvil

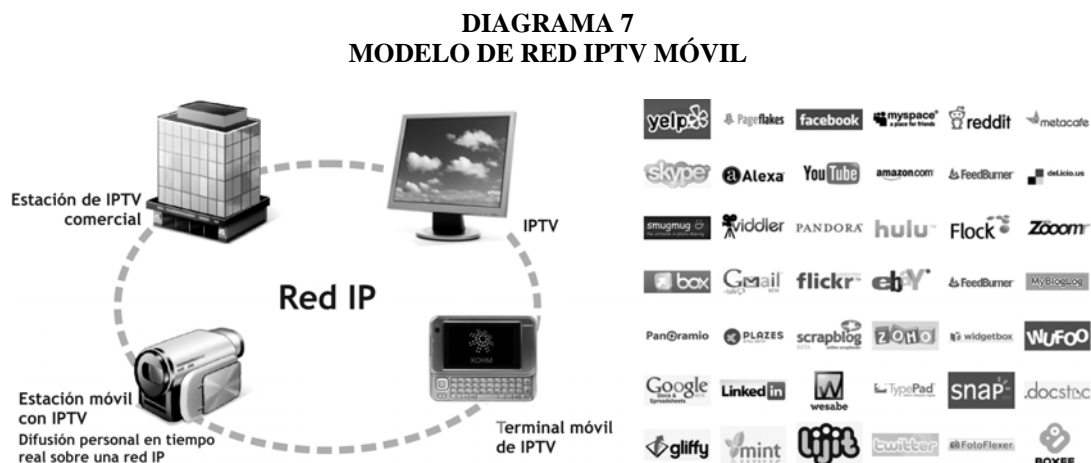
En forma amplia la IPTV se define como el conjunto de servicios multimedia, principalmente TV pero incluyendo telefonía, videos y otros servicios interactivos, provistos sobre una red IP que soporta Calidad de Servicio (QoS<sup>30</sup>), interactividad, seguridad y confiabilidad. La IPTV móvil permite prestar los mismos servicios pero sobre redes móviles y es una de las opciones para ver TV en movimiento: TV móvil usando tecnologías tales como DVB/H, ATSC H/M, MBMS, MediaFlo, web TV o Internet TV, TV social entre personas, etc. En general la IPTV móvil será un servicio que demandará grandes capacidades de banda ancha inalámbrica.

Los pioneros en el uso de la IPTV móvil han sido los operadores coreanos sobre sus redes WiBro (WiMax móvil). Samsung dispone de una plataforma para prestar servicios de IPTV sobre redes móviles, como parte de sus plataformas de la convergencia fijo – móvil sobre IMS, denominada Samsung Intelligent IPTV. De esta manera todos los servicios prestados sobre las redes fijas IPTV de los operadores KT (Korea Telecom) y SK Telecom pueden ser prestados en las redes WiBro. Esta plataforma permite la Guía Electrónica de Programación (EPG), servicios de TV en vivo al unir convenientemente las cabeceras (headends) de IPTV fijo y de IPTV móvil, Grabador Privado Virtual (PVR) y la publicidad orientada al usuario.

<sup>30</sup> Quality of Service. Conjunto de objetivos y mecanismos para lograr una calidad de servicio específica.

El primer lanzamiento de prueba lo realizó KT el año 2008 con éxito. Ambos operadores, KT y SKT, esperan lanzar ambos servicios comercialmente cuando dispongan de accesos a 100 Mbps sobre el WiBro.

El diagrama siguiente ilustra lo que hemos comentados:



Fuente: Samsung Electronics – Korean Insight (<http://www.koreaninsight.com/2009/02/korean-telcos-longing-for-mobile-iptv/>).

En Febrero de 2010 la operadora coreana KT anuncia el lanzamiento para junio de IPTV sobre red 4G y usando el iPhone evolucionado. Este equipo permitirá videoconferencia y además es un equipo convergente Fijo – Móvil de forma de usar la Internet fija cuando entra en su alcance. Este iPhone tendrá pantalla de LED Orgánico (OLED – basado en un polímero) que le permitirá mayores tiempos de respuesta, mayores ángulos de visión, mayor brillo y calidad de color y mejor contraste.

### 1.13 Hacia la Internet invisible

La “Internet Invisible” es un concepto que se va imponiendo ya que cada vez se ve con más claridad que la Internet es más transparente para el usuario, y que está detrás de la información que se suministra a las personas o que es empleada por las máquinas, sin que aparezca visiblemente la existencia de la Internet. Por ejemplo, las nuevas aplicaciones como la web semántica tienden a esconder la Internet y la gran cantidad de información disponible, poniendo a disposición solamente la información relevante para el requerimiento y el contexto. Lo mismo sucede con los nuevos televisores que traen incluidos widgets y conexión a Internet, lo que lleva al usuario al uso de determinadas facilidades como correo, programación de Internet TV, etc. sin necesitar saber nada sobre que hay atrás de esas actividades que realiza se encuentra la Internet. La información intercambiada en la Internet pasaría a tener el mismo nivel que aquella que fluye en el entorno físico del ser humano, como ser opiniones de personas que participan de la reunión, etc. O sea que progresivamente, el volverse invisible la Internet significará que el usuario irá integrando transparentemente a su vida diaria lo que llega y sale por Internet. El acceso a la información, así como la interactividad remota entre personas, no requerirán las acciones especiales que hay que desarrollar todavía hoy para acceder conscientemente a la Internet antes de interactuar. Se irá borrando la diferencia entre el acceso físico y el acceso a través de la Internet. La banda ancha en el acceso es el sustento de esta tendencia.



## 1.14 Redes más densas

Desde el punto de vista tecnológico la capacidad de las redes inalámbricas tiende a un límite físico establecido por la Ley de Shannon<sup>31</sup>, en que para determinada relación (potencia) de nivel de señal a nivel de ruido existe una capacidad máxima de información a transmitir para un determinado ancho de banda. Hasta ahora las redes han aumentado su capacidad reduciendo la relación señal a ruido a través de tecnologías especiales como OFDM, MIMO, etc., lo cual está llegando al límite. El otro procedimiento es el de la segmentación de las celdas para usar la misma frecuencia varias veces, lo cual también está llegando a límites difíciles de superar. La tendencia final es a aumentar la cantidad de radiobases reduciendo al mismo tiempo la cobertura geográfica y de tráfico. Precisamente entendemos que en los próximos años se verá un incremento en la cantidad de radiobases, las que a su vez reducirán su tamaño y potencia generando una especie de malla muy densa de varios órdenes de magnitud más que ahora en cuanto a la cantidad de transceptores<sup>32</sup>. Un avance de este despliegue se verá en las femtoceldas, las que también comenzarían su despliegue masivo en este año 2010. La gestión de estas redes será complicada aunque basada totalmente en IP lo que reduce los problemas de escalabilidad de las topologías jerárquicas actuales.

Adicionalmente se estima que se expandirá la arquitectura auto configurable en malla (mesh) que ya se está aplicando por ejemplo en el despliegue en amplias áreas de radiobases WiFi, en que la mayoría de ellas cumplen funciones simultáneas de nodos de transporte y de radiobases.

En conclusión la tendencia es hacia una red sin jerarquías como existen ahora, constituyendo una malla auto configurable a diferencia de la estructura estricta de enlaces que existe ahora, y transporte y gestión sobre IP. La idea final es asimilar la estructura de hardware, los nodos y enlaces a la estructura de la red Internet.

Un operador americano que ha orientado sus redes más fuertemente bajo este concepto es AT&T, en cuanto a servicios, que lo llama “Tres Pantallas” buscando la prestación de los servicios prestados hoy en día en el televisor, en el PC y en el teléfono celular, en cualquiera de ellos y con facilidades de pasaje de una pantalla a otra sin dificultad.

## 1.15 Comunicaciones Unificadas

Existe una diferencia entre la Mensajería Unificada y las Comunicaciones Unificadas. La primera integra diferentes herramientas de comunicación como ser correos electrónicos, voz, fax, etc. en un servidor unificado accesible desde varios dispositivos: escuchar correos electrónicos, dejar mensajes de voz mediante correo electrónico, etc. Las Comunicaciones Unificadas conectan distintas tecnologías permitiendo su uso por grupos de trabajo en forma transparente pasando de una a otra o usando la que resulte más conveniente.

Habrà un crecimiento progresivo de las Comunicaciones Unificadas en la medida en que aparecen en el mercado sistemas más simples y amigables, que quitan la idea de sistema de difícil administración que tiene. Según Gartner del orden del 95% de las empresas de los EEUU integrarán sus comunicaciones para el 2010 incluyendo en los casos de las empresas más grandes: presencia, videoconferencias web, audio conferencias, mensajería de voz y de texto, mensajería instantánea, aplicaciones sobre dispositivos móviles, etc.

En esta línea de equipamiento existen dos grandes tendencias relacionadas con el origen de los fabricantes. Por un lado se encuentran los fabricantes tradicionales de hardware de comunicaciones como Cisco y Avaya, que han ido evolucionando sus productos incorporando facilidades importantes

---

<sup>31</sup>  $C = W \log_2 (1 + S/N)$ , siendo C la capacidad del canal expresada en bits de información por Segundo, W el ancho de banda del canal en hertz y S/N la relación de señal a ruido. La capacidad se entiende en lenguaje llano como información sin error y por su propia definición se entiende que no contiene redundancia.

<sup>32</sup> Dispositivo que realiza, dentro de una misma caja, funciones tanto de transmisión como de recepción, utilizando componentes de circuito comunes para ambas funciones.

en cuanto a Comunicaciones Unificadas. Por otra parte Microsoft, que desde fines de 2007 ha lanzado una plataforma de software y PC a la que ha ido agregando facilidades de comunicaciones como ser video, voz, audio, mensajería instantánea (IM), soporte a aplicaciones colaborativas, web conferencia, etc. Esta versión es lo que se podría llamar una solución orientada al software y de hecho el propio nombre hace referencia a que es un servidor de comunicaciones (Office Communications Server).

En Marzo de 2009 Google lanza al mercado Google Voice Service (anteriormente Grand Central) que es una plataforma centralizada y gestionada que provee múltiples servicios de voz que elimina los problemas derivados de tener varios dispositivos de acceso de voz. Permite usar un solo número para varios dispositivos (móvil, línea fija del hogar, línea fija de la oficina, etc.) que corrientemente pueden ser accedidos por números distintos, así como una plataforma única de recepción de mensajes, y su transcripción. Por otra parte, en julio de 2009 Google también anuncia Google Wave<sup>33</sup> que está en desarrollo desde 2007 y promete proveer una única plataforma para acceder a emails, mensajes instantáneos, blogs y herramientas de gestión de documentos y multimedios. Es una plataforma diseñada desde cero con la concepción actual de lo que debería ser la mensajería electrónica, con la intención de sustituir los sistemas actuales de correo electrónico que solamente han modernizado el procedimiento tradicional del correo físico. Google Wave corre sobre un navegador cualquiera de Internet, es de código abierto y su estructura y procedimientos son similares a los de una conversación. Está destinado tanto a las actividades sociales como a las colaborativas en el trabajo permitiendo un diálogo fluido e instantáneo que incluye texto, voz, imágenes, mapas, documentos, etc. Entre sus prestaciones hemos observado la posibilidad de mantener una conversación entre varios interlocutores perfectamente identificados, introduciendo cada uno sus comentarios en la zona de la conversación que lo desee, incluyendo la posibilidad de agregar interlocutores que instantáneamente entran en conocimiento de todo lo “hablado” (volviendo atrás la ola). Los mensajes se intercambian en tiempo real mientras se escriben (o no si así se desea) de forma de acelerar la conversación, puede haber mensajes reservados, se pueden ver todos los mensajes de una conversación simultáneamente o se puede aplicar play back paso por paso, etc. Se inscribe en otros avances de Internet como el estándar HTML5 que, entre otras cosas, permitirá la ejecución de juegos y películas en 3D directamente en el navegador de Internet sin necesidad de instalar un plug-in o aplicativo, y la continuidad de sesiones aún con cortes de enlaces.

La plataforma de Google, al proveer servicios centralizados y gestionados, resultará más barata que las provistas hasta ahora siendo entonces un peligro para empresas como Avaya o Cisco, ya que si bien está orientada a los consumidores individuales y pequeñas empresas, si se solucionan eventuales problemas de seguridad puede fácilmente aplicarse a grandes empresas.

Para el desarrollo de esta línea de servicios es imprescindible disponer de grandes capacidades de banda ancha en los accesos que permitan el mantenimiento de varias conversaciones simultáneas, incluyendo video.

## 1.16 Cloud computing

La Cloud Computing creció fuertemente en 2009 como consecuencia de la recesión por ser un procedimiento de reducción de costos al que recurren las empresas en este momento, lo cual a su vez impulsará la banda ancha pues es imprescindible disponer de ella para poder usar esta poderosa herramienta. Considerando el tráfico bidireccional de volúmenes grandes de información, esta tecnología puede estar disponible solamente cuando existe una relación baja y cercana a 1 entre la velocidad de bajada y la velocidad de subida<sup>34</sup>.

Consiste en el uso compartido de recursos de procesamiento de información distribuidos en Internet, de donde toma su nombre, de forma de convertir inversiones en sistemas de procesamiento de información en un flujo de gastos por arrendamiento de servicios de procesamiento,

---

<sup>33</sup> <http://wave.google.com/help/wave/about.html>.

<sup>34</sup> Ver sección 2.2.2 Velocidad de subida de datos.

almacenamiento y transporte. Estos servicios se suelen clasificar en tres tipos principales: Servicio de Infraestructura, Servicio de Plataforma y Servicio de Software. Es escalable, diferenciándose de los servicios centralizados y gestionados en que el usuario paga por tiempo de uso, pudiendo usar lo que desea en el momento en que desea, y además los tres servicios son operados por el proveedor. Los avances de la virtualización de los sistemas informáticos distribuidos y la caída del costo de la banda ancha han favorecido su desarrollo.

Uno de los principales proveedores es Amazon<sup>35</sup> con su servicio Amazon Web Services (AWS), cuyas características principales son:

- Provee servicios de procesamiento, almacenamiento y otros, en forma flexible de acuerdo a las necesidades.
- Se paga solo por uso sobre la base de precios publicados y sin contratos ni compromisos de uso en el tiempo.
- Usa su infraestructura distribuida que sustenta sus operaciones propias.
- Se puede montar cualquier aplicación usando la plataforma y modelo de programación deseados.
- Ofrece también módulos de cobranzas, gestión de base de datos, etc. que se pagan por uso.

Otro proveedor, de los primeros en salir al mercado, Salesforce.com, a mediados de 2009 anunció 55.000 empresas con 1,5 millones de empleados soportados por 500 servidores espejados con otros 500.

Los operadores de telecomunicaciones están visualizando una nueva fuente de negocio para no quedar solamente transformados en proveedores de canales para negocios explotados por otros. Así, Verizon Business lanza en el segundo semestre de 2009 su propio servicio de Cloud Computing denominado Computing as a Service, usando su propia red de Data Centers extendidos en el mundo, buscando generar ingresos por aumento de tráfico sobre su propia red, y adicionalmente por el arrendamiento de los servicios de Cloud Computing. Los clientes podrán dimensionar el uso de recursos diariamente a través de un sitio web, con la facilidad de hacer ajustes estrictamente a sus necesidades. Se incluye en este servicio aquellos usualmente prestados por los Data Centers, como ser hosting virtual y hosting dedicado. Los precios anunciados fueron de USD 500 de inicio, y luego USD 250 por mes por el derecho al acceso a la nube. Encima se ha de cobrar por el uso de los recursos: servidores virtuales o dedicados usados, procesamiento, etc.

Este servicio además de ser un negocio en sí mismo está estimulando el desarrollo de otros negocios sobre dispositivos móviles. Las aplicaciones que se desarrollan para correr en los dispositivos móviles, podrán hacerlo sobre Internet con lo que se logran dos importantes objetivos: los desarrolladores podrán trabajar sobre la plataforma más eficiente para su producto independizándose del software del dispositivo móvil, y por otra parte la memoria y el poder de procesamiento de éstos no será la principal limitante para las aplicaciones. El único problema es que en los equipos móviles se suele perder la conectividad, por lo que si no se adoptan medidas de protección las aplicaciones se detienen, asunto en el que ya está trabajando como por ejemplo en el lenguaje HTML5. Un primer paso es el permitir el almacenamiento centralizado de información en la red en que las fallas de conectividad son menos impactantes.

## 1.17 Desarrollo de aplicaciones sobre redes móviles

A medida que se acerca el despliegue de 4G han aparecido una cantidad de terminales con diferentes sistemas operativos (al menos 10) y diversos software encima de ellos, lo que dificulta el despliegue masivo de aplicaciones por parte de los operadores. Se estima que de todas maneras, como se ve más

---

<sup>35</sup> <http://aws.amazon.com/what-is-aws/>.

abajo en esta sección, que el mercado irá solucionando estos problemas iniciales en la medida en que se acerque el despliegue masivo de la 4G.

La tendencia de los grandes operadores americanos será restringir en sus bancos de prueba el empleo de muy pocos sistemas operativos (no más de tres), con una capa superior de software estándar, de forma de facilitar la “publicación” de aplicaciones en toda su gama de equipos en poco tiempo y con bajo costo. Es necesario observar la óptica de estos operadores que entienden la importancia de las aplicaciones en la generación eficiente de ingresos en la 4G, y que las mismas se puedan difundir en pocas semanas, en lugar de meses como sucede actualmente, en que por ejemplo la gran cantidad de aplicaciones que se compran en la tienda de iPhone no corren en Blackberry, ni en ningún otro equipo.

Verizon, China Mobile, Softbank y Vodafone están desarrollando el Joint Innovation Lab que permita crear un entorno que facilite esa convergencia de aplicaciones y “widgets”. En América Latina y el Caribe, “Claro Widgets” lanzó en noviembre de 2009 su canal de distribución para aplicaciones y contenidos de terceros. A principios de 2010 AT&T lanzó su propia AppCenter basado en Brew, en sociedad con Qualcomm.

Finalmente se puede ver que las aplicaciones desarrolladas por terceros tendrán un mayor crecimiento a medida que los operadores vayan abriendo las redes móviles para que puedan correr cualquier tipo de aplicaciones sobre éstas.

Más a nivel macro se observa el desarrollo de las tiendas de aplicaciones para móviles que incluye tanto a fabricantes de terminales y software como operadores, lo que constituye un fenómeno inédito en el mercado. Apple App Store para el iPhone, Android Market de Google para los terminales que soportan Android<sup>36</sup>, BlackBerry App World de Research in Motion, Microsoft con Windows Marketplace for Mobile, Palm App para su Palm Pre (1 millón de descargas en 20 días) o Nokia con su Ovi Store para sus terminales con SO Symbian. Por el lado de los operadores, se observan en este inicio del mercado a Orange del Reino Unido o Vodafone. En esta carrera entre proveedores Apple App Store ha pasado en julio de 2009 los 1,5 billones de descargas en un año, con un total de 65.000 aplicaciones en su programa “Developer” de iPhone. En esta situación resulta complejo para Apple la decisión de cuáles aplicaciones son aceptadas en su sitio considerando que algunas de ellas pueden ser controversiales por diversas razones. Se estima un mercado de más de 30 billones de descargas anuales para 2014.

Qualcomm lanzó a mediados de 2009 su Plaza Retail, que permitiría a los operadores la compra de aplicaciones con marca blanca, en forma uniforme y para cualquier dispositivo sin importar la plataforma de desarrollo. La idea final es la creación de un ecosistema de proveedores de aplicaciones, fabricantes de terminales y comercializadores que elimine las fricciones actuales derivadas de las diferentes plataformas usadas. A principios de 2010 soporta Java, Brew, Flash y Android, y se orienta a soportar también Windows Mobile, Symbian y Palm. Qualcomm dará soporte con esta plataforma el “Claro Widgets” y un servicio similar con TIM de Brasil.

Los e-books han adquirido recientemente un papel destacado en cuanto a contenidos, principalmente a partir de la posibilidad de leer libros y revistas en iPhone a través de Zinio<sup>37</sup> o de Kindle<sup>38</sup>.

En general estas tiendas abren sus puertas para los desarrolladores de aplicaciones. Los modelos actuales de negocio en que se cobra por cada descarga irán evolucionando hacia una descarga gratis y el cobro por el servicio que se presta con la aplicación. Estas aplicaciones descargadas permiten a su vez el consumo de contenido a través de ellas. Los operadores también evolucionarán

---

<sup>36</sup> Software desarrollado por la Open Handset Alliance y que incluye un sistema operativo, el middleware y algunas aplicaciones básicas.

<sup>37</sup> [www.zinio.com](http://www.zinio.com).

<sup>38</sup> Kindle apareció originalmente como un dispositivo para lectura de libros creado por Amazon en 2007. Recientemente Apple lanzó la aplicación Kindle para el iPhone que permite a los usuarios de iPhone o de iPod Touch leer libros Kindle.

hacia generar recursos por el uso de la red de datos más que principalmente por la descarga de aplicaciones. El mundo parece así evolucionar hacia el cobro por servicio prestado tanto en cuanto a la banda ancha de acceso como en cuanto al uso de las aplicaciones.

### **1.18 Limitaciones al transporte de voz sobre banda ancha**

Se observa que muchos operadores a lo largo del mundo se encuentran limitando el transporte de llamadas de voz sobre su banda ancha a los efectos de no canibalizar sus servicios propios de telefonía. Inclusive en algún momento fabricantes como Apple con su iPhone restringieron el uso de Skype a la banda ancha sobre enlaces WiFi no permitiéndolo sobre la banda ancha 3G/3,5G. En abril de 2009 Skype anunció que se habilitaría sobre iPhone y Blackberry pero solo entre usuarios de Sky.

Otro caso notorio es el de Windows Mobile 6.1 que no permite operar correctamente el Skype.

### **1.19 Cuádruple play de los operadores de cable**

La formación del cuádruple Play por parte de los cableros ha sido complicada debido a la necesidad de llegar a acuerdos con operadores de servicios móviles y principalmente ser Operadores Virtuales de ellos, lo que en general es resistido salvo cuando se trata de nichos de mercado. Pero éste no es el caso para los cableros en general.

Una filosofía que está surgiendo en este momento es la de evitar la búsqueda directa de la llamada telefónica, y en su lugar usar la VoIP sobre la banda ancha fija o móvil. Esta solución apunta también a la movilidad. Este tema, si bien es común en el mundo, se analiza fuertemente en EEUU donde resulta difícil competir con operadores como Verizon o AT&T. Se observa a través de encuestas de mercado que existe una necesidad de los clientes de ir hacia operadores que ofrezcan banda ancha fija y nómada, aún pagando del orden de USD 15 adicionales por mes encima de los USD 30 a 50 de banda ancha fija.

Un primer impulso hacia este camino provino de los propios clientes que han salido a buscar proveedores de banda ancha fija y nómada.

Comcast ha cerrado un acuerdo como Operador Virtual de Clearwire Corp. para su red optimizada para WiMax móvil. Si bien las comunicaciones directas de telefonía móvil son posibles, un probable camino es la oferta de banda ancha móvil y VoIP sobre la banda ancha.

Por otra parte Cablevision Systems Corp. ha desplegado WiFi con acceso simétrico de 1,5 Mbps libre para los clientes de banda ancha fija de cable módem.

Cox está desplegando su red propia celular aunque reconoce que su principal activo es el acceso hasta la casa del cliente. Esta red empleará la banda de 700 MHz que compró en 2008 por 306 millones de dólares en los principales mercados de la huella de sus operaciones de cable, es decir en las zonas geográficas donde ya opera.

Las ventas de las netbooks en la región, y en el mundo en general, están dando un impulso mayor a esta tendencia, constituyendo los dos principales ejes en los mercados de la banda ancha móvil.

### **1.20 Netcomputers**

Siguiendo un modelo iniciado hace aproximadamente 10 años en que salieron al mercado sin mayor éxito algunas computadoras que tenían solamente procesamiento, memoria RAM, conectividad y algo más, y que todo lo demás lo usaban de la red: software, almacenamiento, etc., han aparecido las llamadas Netbooks. Existen varios modelos (HP Mini 1000, ACER Aspire One o el Dell Inspiron Mini 9<sup>39</sup> entre muchas otras) pero básicamente se encuentran por debajo de los mágicos USD 500, con 1GB de RAM, disco de estado sólido de 4, 8 o 16 GB o disco de mayor capacidad pero convencional,

---

<sup>39</sup> [http://www.pcworld.com/reviews/product/32155/review/inspiron\\_mini\\_9.html](http://www.pcworld.com/reviews/product/32155/review/inspiron_mini_9.html).

y pantalla de 100 x 600 de 9". Estas máquinas están orientadas a mercados que suponen un acceso simple y asequible a la banda ancha.

La novedad es que los operadores de servicios móviles están orientando su oferta de banda ancha hacia un modelo similar al de los teléfonos celulares con subsidios – contratos de 3,5G. Por ejemplo AT&T<sup>40</sup> empezó estas ofertas en Filadelfia y Atlanta entregando una Netbook por USD 99,99 y un contrato mínimo de dos años por USD 60 por mes para 5G máximo sobre 3G. Adicionalmente puede usar los hotspots WiFi, incluyendo el doméstico, para ahorrar el plan de 3G.

## 1.21 Redes sociales

Las redes sociales están modificando la forma de comunicarnos. Algunas de ellas como Twitter están siendo evaluadas inclusive como soporte de la atención al cliente de las grandes empresas, como un mecanismo para interactuar en forma simple y a tiempo real, en forma similar a los sistemas de mensajería ya existentes y propios de las empresas. Recientemente Vincenzo Cosenza<sup>41</sup> ha elaborado un documento que muestra el uso de las diferentes redes sociales en el mundo en junio de 2009 y que reproducimos parcialmente.

Los tres sistemas más usados en algunos de los países son los siguientes:

**CUADRO 2**  
**TRES REDES MÁS USADAS EN PAÍSES SELECCIONADOS**

País	SNS#1	SNS#2	SNS#3
Australia	Facebook	MySpace	Twitter
Canadá	Facebook	MySpace	Flirckr
China	QQ	Xiaonei	51
Francia	Facebook	Skyrock	MySpace
Alemania	Facebook	StudiVZ	MySpace
Italia	Facebook	Netlog	Badoo
Rusia	V Kontakte	Odnoklassniki	LiceJournal
España	Facebook	Tuenti	Fotolog
Reino Unido	Facebook	Bebo	MySpace
Estados Unidos	Facebook	MySpace	Twitter

Fuente: Vincenzo Cosenza.

En cuanto a los despliegues de usuarios de algunas de las redes más importantes, entre decenas y decenas distribuidas por el mundo, se puede destacar:

<sup>40</sup> <http://www.wireless.att.com/cell-phone-service/specials/mini-laptops.jsp>.

<sup>41</sup> <http://www.vincos.it/world-map-of-social-networks/>.

### CUADRO 3 PRINCIPALES REDES SOCIALES EN EL MUNDO

SNS: Socia Networking Site	Características
Facebook	Ocupa parte de América Latina, Canadá, EEUU, Australia y está colonizando Europa con más de 200 millones de usuarios. También se encuentra muy desarrollado en África: Argelia, Marruecos, Sudán, Egipto, Nigeria, Sudáfrica, Madagascar, Ghana, Costa de Marfil y Senegal.
QQ	Siendo el líder en China es la mayor red del mundo con unos 300 millones de usuarios
MySpace	En este momento está perdiendo algo de su liderazgo en el mundo con más de 100 millones de usuarios.
V Kontakte	Es muy parecido a Facebook y es dominante en Rusia y algunos países cercanos de la ex Unión Soviética como ser Ucrania, Kazakstán y Bielorusia.
Orkut	Es propiedad de Google, dominante en la India y Brasil con más de 70 millones de usuarios
Hi5	Es dominante en Perú, Ecuador, Centro América salvo Panamá que usa principalmente Facebook, México, Hungría, Mongolia, Tailandia, etc. Más de 80 millones de usuarios.
Odnoklassniki	En los países de la ex Unión Soviética.
Maktoob	Es el más común en los países árabes.
Twitter	Es un servicio de microblogging, RSS y actualización de lo que cada integrante de la red está haciendo. Se está extendiendo por todo el mundo a partir de EEUU: Latinoamérica, Australia, India, etc.

Fuente: Vincenzo Cosenza.

El uso de redes sociales se ha masificado y permite una flexibilidad y agilidad de gran impacto en las comunicaciones. En particular en situaciones de catástrofes como las acontecidas recientemente con los terremotos de Haití y Chile, en las que se evidenció la potencialidad del uso de estas aplicaciones para organizar redes de búsqueda de personas, brindar información de ayuda a la comunidad en tiempo real, y hacer donaciones para damnificados.

## 1.22 Tercerización de las operaciones

Los operadores han comenzado en el mundo a tercerizar la operación y mantenimiento de sus redes a proveedores, en lo que parece ser una tendencia fuerte que permitirá concentrar los esfuerzos en el marketing y la venta de los servicios, así como en la generación de nuevas oportunidades de negocio en su “core business” o en industrias relacionadas como son las de contenidos y de aplicaciones. El principal motivo para este cambio de mentalidad es que hasta ahora tener una buena y bien operada red era un diferencial frente al cliente que apreciaba este aspecto. Con la aparición de nuevos servicios y equipos terminales el cliente fija su atención en estos dos aspectos considerando que la calidad de la red ya no es más tema de preocupación. Para el operador, la operación y mantenimiento de la red también es algo rutinario y muy informatizado como para que sea necesario tener una injerencia directa, habilitando de esta manera la preferencia por la tercerización.

Ericsson, Alcatel – Lucent y Siemens Nokia están firmando este tipo de contratos en todo el mundo en una fuerte competencia. Solo como ejemplo mencionamos que Ericsson ha sellado contratos con operadores tales como Hutchinson Telecom en Hong Kong, T-Mobile y Vodafone (Abril de 2009) en el Reino Unido, Cable and Wireless en varios países del mundo, Sprint Nextel en EEUU (que transfiere 6.000 empleados a Ericsson). En 2002, en nuestra región, Ericsson tomó por tres años la operación y el mantenimiento de la red fija de Brasil Telecom en el Estado de Rio Grande del Sur, estableciéndose treinta y cuatro indicadores de calidad para evaluar el desempeño de Ericsson. Para ese momento Ericsson ya llevaba firmados treinta y cinco contratos similares en el mundo. Recientemente Orange España firmó un contrato similar con Siemens Nokia Networks

(NSN). Otro de los últimos contratos firmados por NSN es con el operador móvil Oi de Brasil por 1.500 millones de dólares, en julio de 2009, para operar y mantener por cinco años toda la planta interna en 17 estados de Brasil. En el momento de la firma de ese contrato NSN reveló que el 45% de sus ingresos provienen de servicios como el mencionado.

En otro orden de negocio British Telecom anunció que tercerizará su negocio de terminación internacional de telefonía.

Observamos que la gran tendencia en los operadores es precisamente la concentración en el área comercial abandonando la gestión directa de sus redes. En este entorno se perciben tendencias a la apertura de las redes como el caso ya analizado de Verizon en EEUU, en que está manteniendo conversaciones con empresas integradoras como IBM o Accenture, con proveedores de contenidos, proveedores de plataformas como Cisco y Microsoft, etc. tratando de satisfacer los requerimientos de los consumidores de obtener una muy amplia gama de aplicaciones y contenidos por la red o el terminal que sea.

### 1.23 Publicidad on line

Considerando el aumento de los usuarios de Internet TV y Video, Google lanzó en 2009 la venta de publicidad on line<sup>42</sup> y su conexión con YouTube y otros sitios de videos. En mayo del 2008 ya había lanzado el servicio “TV ad program”<sup>43</sup> que permite contratar publicidad en línea y controlar los resultados en las principales cadenas de Tv por cable de los EEUU. Más adelante en setiembre de 2008 anunció su acuerdo con Bloomberg Tv y NBC Universal.

Si bien en este momento está disponible el servicio para cerca de 100 canales en EEUU, el mismo apunta a un papel destacado cuando llegue la convergencia de la televisión y demás servicios en Internet.

### 1.24 Despliegue de banda ancha de alta velocidad

Las principales tendencias en la región para la banda ancha fija son hacia FTTH, Fibra y VDSL así como DOCSIS 3.0 sobre cable. Telefónica parece inclinarse por el despliegue de FTTH en los grandes mercados, mientras que Telmex parece desplegar DOCSIS en los mercados donde tiene operaciones de cable como en Colombia. La solución FTTC y VDSL es una opción que posiblemente se emplee como una solución más económica antes de desplegar FTTH. Signal Telecom Consulting estima que se invertirán del orden de 10.000 millones de dólares hasta el 2014, de los cuales el 85% se encontraría en Argentina, Brasil, México y Venezuela. Si bien no compartimos este pronóstico en cuanto a los países, entendemos que habrá una fuerte tendencia a la FTTH en la región en el próximo quinquenio.

En el mundo se observa una fuerte tendencia hacia el despliegue de FTTH. En julio de 2009, el BT Group PLC del Reino Unido anunció que desplegará fibra óptica que cubra 1,5 millones de hogares para principios del 2010, dentro de un plan de inversión de 1.500 millones de Libras para cubrir 10 millones de hogares (40% del total) para el 2012.

En el mismo sentido pero con otro perfil es el proyecto anunciado por el gobernador de Missouri de desplegar una red de acceso a Internet de banda ancha de fibra que cubra todo el Estado, incluyendo las áreas rurales. Es un programa denominado MoBroadbandNow que agrupa a organizaciones públicas y privadas para competir por los fondos del Acta para la Recuperación y Reinversión Americana, que ascienden a un total de 7.200 millones de dólares. Es de notar que quienes apliquen para obtener estos fondos deben comprometerse a respetar la Neutralidad de Red.

Un aspecto importante es la definición de banda ancha para aspirar a los subsidios, lo que colabora en entender lo que se está entendiendo como banda ancha en el mundo: > 768 kbps en la bajada y > 200 kbps en la subida. Se ha hecho notar en EEUU que esta definición es muy restrictiva

<sup>42</sup> <http://www.adwords.google.com>.

<sup>43</sup> <http://www.google.com/adwords/tvads/>.



para aquellos usuarios de banda ancha por cable o por fibra óptica, pero que está orientada a llegar de esa manera a las áreas rurales. Adicionalmente se denominan áreas subatendidas con la banda ancha a aquellas que tengan menos del 50% de teledensidad.

Quizás sea importante notar el estado del suministro de accesos de banda ancha en los países más avanzados a los efectos de comparar con nuestra región, aunque las condiciones económicas no sean comparables. Siempre pueden ser considerados estos datos como referencias de las decisiones a tomar para evitar el aumento de la brecha tecnológica en este sentido.

El total de los accesos de banda ancha sumando la residencial y la inalámbrica (325 terabits por segundo) llega a 717 terabits por segundo, lo que da un promedio de 2,4 Mbps por habitante, desde un valor de 28 kbps en el 2000. Esta capacidad de acceso de banda ancha ha de explicar algunos de los fenómenos que se observan en los EEUU como la Internet TV, y al mismo tiempo mostrar las dificultades que se encontrarán en nuestros países para alcanzar a los más avanzados.

En cuanto al mundo en general, de acuerdo a un informe<sup>44, 45</sup> de Cisco de 2009 el tráfico global IP crecerá 5 veces desde 2009 al 2013, llegando a 667 exabits por segundo (Ebit). Más en detalle este documento contiene estos otros datos de la evolución para el 2013:

- En cuanto a los datos móviles se estima que el tráfico se duplicará cada año desde 2008 al 2013.
- El video on line será aproximadamente el 60% del tráfico de los usuarios, desde un 32% en 2009.
- El monto del tráfico alcanzará un equivalente a la capacidad de 4,5 billones de DVD por mes.
- El video on line consumirá 6 veces más ancho de banda que en 2009 y 13 veces más que en 2008.
- El volumen de tráfico IP por mes llegará a los siguientes valores:
  - 13 EB<sup>46</sup> en Norte América. CAGR del 39%.
  - 12,5 EB en Europa Occidental. CAGR del 37%.
  - 21 EB en Asia Pacífico. CAGR del 42%
  - El tráfico IP en Latino América crecerá hasta 2 EB por mes en el 2013, y a una CAGR del 50% anual, muy superior a las de las regiones mencionadas más desarrolladas.
  - El Medio Oriente y África crecerán a una tasa compuesta anual del 51% llegando a 1 EB por mes.
- El tráfico VoD crecerá 8 veces.
- El Internet de los negocios crecerá a una tasa compuesta anual del 32%
- Aproximadamente el 64% del tráfico móvil será de video.
- El tráfico Peer to Peer caerá en su participación del tráfico total del 50% actual al 20% en el 2013.

Estas tasas de crecimiento revelan la necesidad de prever la expansión de las redes, la búsqueda de la escalabilidad y de la Calidad de Servicio.

Otros países como Japón han desarrollado políticas exitosas para estimular el despliegue de banda ancha llegando a disponer de servicios de acceso de 150 Mbps a USD 60 por mes, mientras que en EEUU el máximo residencial se encuentra en 50 Mbps a precios entre USD 90 y USD 150. Se

---

<sup>44</sup> Visual Networking Index Forecast 2008-2013.

<sup>45</sup> <http://telephonyonline.com/global/news/cisco-ip-traffic-0609/index1.html>.

<sup>46</sup> EB = Exabyte =  $10^{18}$  Bytes = 1000 millones de Gigabytes.

entiende que en particular el gobierno japonés ha introducido estímulos tanto a través de compras importantes de banda ancha para uso gubernamental como en el otorgamiento de créditos y exenciones tributarias para los servicios en las áreas de más costoso despliegue como son las rurales.

A nivel macro se puede observar que para el despliegue de banda ancha la tecnología ADSL2+ tiene un máximo teórico de 9 Mbps en 3 Km de la central. No se conoce el dato para la región, pero en EEUU el 45% de los abonados de par de cobre están a menos de 3 Km y en Europa el 90%. Estos números estarían mostrando por un lado que el despliegue de Fibra hasta el Hogar (FTTH) es menos imperativo en Europa que en EEUU, lo que estaría explicando las políticas más fuertes para el despliegue de banda ancha (reducción de las obligaciones de desagregación en EEUU en 2006), así como el menor despliegue de Fibra en Europa que en EEUU.

Para Europa (EU-27<sup>47</sup>) se estima que cubrir todos los hogares con FTTH, a un costo promedio de entre € 800 y € 1.000 por hogar pasado, representa del orden de € 180.000 millones, o 10 veces la inversión total anual de los operadores establecidos de dicha región. Estos montos muestran que el despliegue de FTTH ha de llevar varios años antes de cubrir todos los hogares en Europa, seguramente más de 10 a 20 años. En 2009 existen solamente 5 millones de hogares pasados.

En EEUU, por ejemplo Verizon, tiene 8,5 millones de hogares pasados con Fibra en 2007 y tiene como objetivo llegar a 18 millones para el 2010 considerando una inversión de 18.000 millones, algo más que en Europa para la misma cantidad de hogares.

Con respecto a nuestra región los plazos serán muchísimo mayores, quedando la FTTH como un servicio propio de hogares de alto nivel económico.

## 1.25 Regulación respecto de la banda ancha

La crisis posiblemente enlentezca el despliegue de FTTH permitiendo a los reguladores un tiempo para analizar cómo desarrollar la competencia sin desestimular la inversión.

Este es un tema importante en la medida que si se obliga a la apertura de los accesos FTTH los operadores posiblemente resistirán efectuar inversiones en esta área, lo que va en contra de la opinión bastante generalizada de que no hay que golpear a los grandes operadores en esta época de crisis y retracción de la inversión y de la disponibilidad de capitales. Por otra parte están quienes sostienen que esta situación de crisis es transitoria y que luego de la salida de ella la competencia será el mejor camino para el desarrollo del mercado.

Otro punto de vista, consistente con este último, es que quienes inviertan en estas redes deberían analizar el negocio desde el punto de vista de los clientes finales y del negocio mayorista.

Este es el principal dilema de los reguladores frente a la regulación del acceso abierto a las redes de banda ancha. En la vida real, por ejemplo, Verizon siempre ha dicho que venderá acceso a FiOS en el mercado mayorista, por ser una extensión del xDSL que ya vendía a los ISP, desplegando redes que permitan el acceso abierto para este mercado mayorista. Esto se produce en un ambiente en que la regulación en EEUU no obliga a la apertura del acceso a la banda ancha, por lo que algunos operadores están desplegando infraestructura que dificultará el acceso abierto. Mientras tanto en Japón, donde está regulado el acceso abierto NTT está desplegando una red pensada para operar en el mercado mayorista, permitiendo el acceso a su red a diferentes niveles de agregación, previendo espacio en los gabinetes hasta el nivel de acceso a los splitters de la red óptica pasiva (PON) en las cajas.

De la misma manera que su red se potencia con asociaciones con proveedores de aplicaciones como ser la seguridad para el hogar, la telemedicina, la teleducación, etc. también la apertura más general de la red física se entiende que hará más viable la inversión en FTTH.

Este tema está muy relacionado con las políticas que se están desarrollando en el 2010 para el despliegue de redes universales de banda ancha como mecanismo de creación de una sociedad y una

<sup>47</sup> Sobre un total de 500 millones de habitantes y 200 millones de hogares.

economía digital. Este perfil de la regulación o de las políticas para el desarrollo de la banda ancha se observan en el capítulo 3 de este trabajo: “Propuesta de políticas para el desarrollo de la banda ancha.”

## 1.26 Tope de espectro

Se incluyen en esta sección algunas consideraciones respecto del Tope de Espectro ya que es un asunto importante para los costos y capacidades de los sistemas inalámbricos en todo el mundo.

El Tope de Espectro consiste en una limitación regulatoria en cuanto a que un determinado operador u operadores relacionados no puedan acceder a un espectro mayor que determinada cantidad de MHz. Esta disposición regulatoria no ha sido general en el mundo a pesar de que su justificación residía en evitar la acumulación de espectro. Esta acumulación podría haber provocado restricciones a la oferta de determinados servicios, al impedir o menoscabar la competencia por falta de este recurso esencial. Adicionalmente, por dicha acumulación excesiva, se podrían haber producido ineficiencias técnicas en el uso del espectro vinculadas a la reducción de la competencia.

Entendemos en general, por las siguientes razones, que la situación actual no es siempre la misma que ha justificado ese tipo de condicionamientos en el pasado:

- La introducción de las 3G/3,5G ha traído como consecuencia la prestación de servicios que requieren mayores anchos de banda. Cálculos que tienen en cuenta la cantidad de usuarios, los servicios que consumirán y el tiempo que dedicarán a ellos, permiten estimar que los Topes de Espectro actualmente establecidos restringen progresivamente la posibilidad de prestar los nuevos servicios. Por tanto existe una limitación física a los nuevos servicios impuesta por el Tope de Espectro.
- Los mercados de servicios móviles han evolucionado hacia una competencia muy agresiva, que sin embargo está mostrando que no parece factible la coexistencia de muchos operadores; difícilmente más que los existentes en este momento. Esta situación es consistente con la de los países más desarrollados, en los cuales como máximo existen seis operadores, y en general, éstos no pasan de dos o tres con altas participaciones de mercado.
- Muchos de los mercados de servicios móviles de la región han alcanzado Índices HHI comparables con los de los países más avanzados. Por tanto, su nivel de competencia en el mercado de servicios móviles, de por sí estaría haciendo innecesario el control ex-ante.
- Es común que los operadores móviles encuentren limitaciones al aumento de la cantidad de radiobases, único procedimiento que les permitiría incluir más usuarios y servicios en el mismo espectro. Es conocido que cuando aumenta la demanda de servicios inalámbricos (usuarios x espectro) existen dos mecanismos principales y simultáneos para poder atenderla: aumentar el número de radiobases y simultáneamente reducir la altura de las antenas y su cobertura. La altura debe reducirse para atender más usuarios con el mismo espectro, y no interferir con las demás radiobases, siguiendo criterios habituales de “cell planning”. Este procedimiento ha sido históricamente el habitual. Sin embargo, en los últimos años existen dos inconvenientes principales. Por un lado las autoridades municipales se han vuelto muy reacias, atendiendo a los ciudadanos, a permitir aumentar la “polución visual” que provocan estas antenas. Por otro, este procedimiento no se puede escalar indefinidamente debido a los aumentos de costos que implica cada redefinición de celdas: nuevos arrendamientos de sitios, cancelación de sitios viejos, aumento de inversión en nuevas radiobases completas, etc.
- En los países que ya tienen establecido el Derecho de la Competencia, aún cuando no se cumplan las condiciones anteriores, podría resultar conveniente ir a la regulación ex-post que evite la acumulación anticompetitiva del espectro.

- Los argumentos anteriores, salvo el primero, son también aplicables a los usos del espectro inalámbricos para la prestación de servicios multimedia, por ejemplo a través de la tecnología WiMax.

Estas consideraciones son importantes, en el momento de evaluar la necesidad de eliminar un Tope de Espectro, cuando el mercado de telecomunicaciones inalámbricas se encuentra en un proceso de aumento permanente de la demanda por mayores capacidades de transmisión.

### **1.27 Costos de LTE. Consumos de los servicios móviles**

Es interesante la referencia realizada por AT&T en el “Long Term Evolution Summit” de enero de 2009 de ATIS en cuanto al costo de transferencia de información (vector de costo principal para transmisión de datos, conocido el patrón de tráfico) se tienen las siguientes estimaciones:

- USD 0,013 o € 0,01 por Mbyte para una red LTE trabajando al máximo de su capacidad para un ancho de banda de 5 x 5 MHz.
- Si se compara este valor con el de una red UMTS en las mismas condiciones se tiene € 0,06 por Mbyte.
- En el caso de una red HSPA este valor de la 3G/3,5G baja a € 0,03 por Mbyte.

Solo resta comentar que si bien el costo unitario es menor en la red LTE el consumo va a aumentar pues se habilitan aplicaciones y contenidos que requieren alta velocidad y estimulan la demanda.

En cuanto a consumo se estima para los EEUU un consumo promedio de 30 MB por mes para un teléfono común y del orden de 1GB por mes para los teléfonos de última generación o “smartphones”. Este último valor iguala el consumo promedio de las redes fijas para usuarios de bajo consumo. Se considera que con las ofertas que están apareciendo de videos y TV el consumo ha de saltar a lo que es actualmente el consumo promedio de las redes fijas de 15GB por mes requiriendo la 4G en el acceso.

### **1.28 Tendencias varias**

Resumiremos brevemente algunas tendencias varias observadas en los últimos meses y que inciden en la evolución futura de la Convergencia:

- Se mantiene la pérdida de clientes de telefonía fija en el mundo como un servicio stand by. La tendencia es hacia servicios convergentes que incluyan telefonía o servicios móviles.
- El despliegue de WiMax toma fuerza en algunos operadores de EEUU y principalmente en la región.
- La evolución final hacia 4G tiene todavía algunas dudas en cuanto a si se verificará un generalizado caso exitoso de negocio en el mundo o no con 4G o todavía hay upgrades en 3G/3,5G que permitan alejar algo más el punto de arranque de la 4G.
- El despliegue de HSPA está convirtiendo a los operadores móviles en más fuertes proveedores de acceso a Internet en competencia con los accesos fijos.
- AT&T, BT y NTT han decidido desarrollar un servicio competitivo al provisto por Skype para frenar su incontenible avance.
- El servicio SLYDIAL permite conectarse directamente a las casillas de voz de cualquier teléfono en EEUU de forma de poder dejar amigables mensajes de voz sin tener que pasar por la persona receptora.
- Se profundiza el uso o la intención del uso de la Inspección Profunda de Paquetes a pesar de las resistencias y limitaciones regulatorias y de que se considera inadmisibile su uso.

Desde un punto de vista económico es razonable y deseable su uso bajo ciertos esquemas debido a que permite obtener una mayor eficiencia y calidad en la provisión de los servicios. En efecto, si no se hace diferencia entre los clientes y se promedia en cuanto al uso que se da al servicio, los clientes que hacen un uso para navegar, acceder a contenido y correo electrónico (usuarios intensos), y los que solamente consultan correo, estarían pagando el uso de aquellos que hacen “peer to peer” intercambiando grandes volúmenes de contenido. La Inspección Profunda para poder segmentar el mercado cobrando de acuerdo al uso es considerada una práctica eficiente. No es así cuando a través de ella se limita el uso de la VoIP.

- La publicidad orientada es considerada también como algo inaceptable debido a que suele ser intrusiva (cuando el móvil se encuentra cerca de un comercio se envía un mensaje sin ser solicitado por el usuario) pero que puede llegar a usarse por parte de los operadores, los propietarios del contenido y los avisadores.
- La combinación (“bonding”) de accesos se está desarrollando intensamente, como por ejemplo AT&T con su VDSL2, de forma de obtener mayores anchos de banda con la misma tecnología. Dos ADSL2+ pueden llegar a 20 Mbps sin problemas.
- Los usuarios de Android, iPhone, Blackberry y Windows Mobile se mantienen activos instalando aplicaciones en sus móviles.
- Se vislumbra el uso intenso de la distribución de canales de TV por IP siendo el próximo objetivo el uso mejorado del servicio de TV de los operadores de cable. El vector es la interactividad y las aplicaciones sociales. Para el 2009 se espera un despegue de esta tecnología en el cable.
- Las Comunicaciones Unificadas no terminan de despegar.
- Surge el Total Home DVR en el servicio U Verse de AT&T por el cual se puede grabar y reproducir hasta 8 programas, uno en cada TV de la casa, en SD o HD, permitiendo hasta un total de 37 hs. de HD.
- Amazon KIndle es el dispositivo móvil de Amazon que permite bajar y leer libros con la mayor similitud al papel y la tinta, usando inclusive la luz ambiente como si se leyera sobre papel<sup>48</sup>.
- Sezmi’s IPTV e IPTV Americas son distintas versiones que habilitan la prestación de servicios de IPTV en cortos plazos. El primero sobre su propia red (aún no desplegada) y el segundo a través de operadores.

## **2. Aspectos destacados y actuales en cuanto al uso de la banda ancha**

Es usual encontrar que las comparaciones internacionales de precios y prestaciones se concentran casi exclusivamente en el ancho de banda de bajada. Entendemos que es una buena referencia y de hecho es el atributo más importante que usamos en la comparación que se presenta en este documento.

Sin embargo, desde el punto de vista del usuario hay otros aspectos importantes a tener en consideración y que se analizan en esta sección, como ser la velocidad de subida de datos, la neutralidad de red, los llamados “Bit Caps” o tope de transferencias de información, etc.

---

<sup>48</sup> [http://www.amazon.com/dp/B0015T963C/?tag=gocous-20&hvadid=5265775997&ref=pd\\_sl\\_7p2cs87ah\\_b](http://www.amazon.com/dp/B0015T963C/?tag=gocous-20&hvadid=5265775997&ref=pd_sl_7p2cs87ah_b).

## 2.1 Neutralidad de Red

La Neutralidad de Red es un concepto que domina en este momento la regulación y la operación de los proveedores de acceso a Internet en el mundo. Como se verá, tiene su origen en la expansión de los usuarios que hacen un uso intensivo de su acceso o de los proveedores de servicios adicionales que hacen uso de los accesos contratados por sus clientes a otros operadores. Si bien son problemas distintos, ambos tienen connotaciones económicas y comerciales que se analizarán. Aterrizando este tema en sus grandes líneas se tiene que:

- El principio de la Neutralidad de Red aplicado a un segmento de una red, particularmente en el acceso al usuario final, obliga al proveedor del servicio a ser Neutro en sus acciones con relación a las decisiones que el usuario tome en cuanto al contenido, el tipo de aplicaciones y servicios que hace correr en la red, los dispositivos que conecte y a su derecho al acceso a la competencia entre proveedores de acceso, aplicaciones y servicios, contenidos y dispositivos.
- El control del contenido, orientado al contenido en sí, no tiene relación alguna con la Neutralidad o la No Neutralidad de la Red, sino más bien con el Control de la Libertad de Expresión u otros derechos similares.
- Los proveedores de acceso a veces entienden que tienen derecho a cobrar un precio adicional por el uso de su red por parte de proveedores de aplicaciones o contenidos como ser los de telefonía IP, aquellos como Google que obtienen ingresos por publicidad, Yahoo, y otros. En este caso se entiende que estos proveedores de acceso no aceptan la Neutralidad de Red, aunque no observamos fundamentos económicos que puedan surgir de costos inducidos por el tipo de uso, como para justificar el cobro de un “peaje”. El usuario del acceso está inicialmente pagando un precio que surge de un contrato con el proveedor y que se entiende que cubre los costos del servicio de acuerdo al plan comercial definido por el proveedor. Como el uso en sí, sea para navegación, web, correo, redes sociales, etc. no genera costos adicionales al proveedor no existen razones económicas para que se considere el cobro de un precio adicional.
- Los proveedores de acceso también entienden que deben cobrar distinto a sus usuarios según el uso que den a su servicio cuando este uso implica mayores costos. Por ejemplo, si alguien lo usa solo para navegación web y correo debería pagar menos que quien lo usa en conexiones “Peer to Peer” para intercambio de grandes volúmenes de información entre distintos usuarios. Desde esta perspectiva quien hace transferencias importantes de información induce costos adicionales a través del vector de capacidad de red desde la frontera del acceso incluyendo las redes de distribución, acceso internacional, etc. En este caso tampoco aceptan la Neutralidad de Red pero los fundamentos son económicos, a diferencia del caso anterior, ya que los distintos usuarios están induciendo costos distintos en la red. En los hechos este tipo de controles sobre el tipo de uso se está aplicando bastante extensamente.
- En otros casos los proveedores de acceso entienden conveniente otorgar prioridades a los distintos tipos de tráfico para mejorar el servicio. El protocolo TCP/IP se orienta al servicio de Primero Llegado – Primero Servido (FIFO) y del mejor esfuerzo, el que es adecuado para navegación web o correo, pero no para los servicios sensibles a la latencia de red y el jitter como son los servicios en tiempo real como la telefonía, el video, etc.
- Finalmente surge un problema de competencia en el sentido de que si existe un solo proveedor de banda ancha (ej. xDSL), o dos en el caso en que se agregue el operador de cable, es posible que sea necesario regular para asegurar ciertos tipos de neutralidad de red. Si existe competencia igualmente podría ser necesario regular debido a que existe dominancia en el acceso en sentido similar a la terminación de llamadas telefónicas en una red fija.

Antes de exponer nuestra opinión al respecto haremos una revisión de algunas de las posiciones de operadores y reguladores, y especialmente en EEUU donde el tema ha sido más extensamente analizado.

### 2.1.1 Holanda

Por ejemplo en este año el operador UPC de Holanda está introduciendo un sistema para que los usuarios paguen más según el tipo de uso que le den a la red. Para dos usuarios que contratan el mismo servicio se les cobra lo mismo pero se le reduce la velocidad de descarga un 66% al que hace uso intensivo de descargas entre el mediodía y la medianoche. El argumento, repetido por otros operadores, es que esta política le permite gestionar mejor su red y dar mejor servicio a los usuarios debido a que el uso intenso de una minoría baja la calidad de la mayoría.

En este caso, desde un punto de vista puramente económico, parece ser una medida para mejorar la eficiencia. En principio son dos tipos de usuarios que contratan el mismo servicio pero uno hace un uso más intensivo y costoso que el otro. Entendemos que si el cliente está en conocimiento de esta política no hay objeciones razonables a hacer a esta política.

### 2.1.2 EEUU

Un caso paradigmático se ha dado a partir de agosto de 2008 cuando la FCC (regulador de EEUU) decidió impedir a Comcast limitar las conexiones “Peer to Peer” por considerar que viola los principios de la neutralidad de red establecidos por la FCC a través de una Declaración de Política (Policy Statement). Este proceso se inició a fines de 2007 cuando Associated Press presentó un reclamo ante la FCC pues entendía que Comcast estaba interceptando paquetes, lo que podría estar dando lugar a la caída de conexiones BitTorrent<sup>49</sup>. Comcast apeló esta decisión en julio de 2009 entendiéndose que no existe sustento legal ni consulta pública que haya respaldado esos principios como política regulatoria. El 6 de abril de 2010 y en decisión unánime la Corte de Apelaciones del circuito D.C. dictaminó que la FCC (Federal Communications Commission) no tiene autoridad para forzar a los proveedores de acceso a Internet a mantener sus redes abiertas a cualquier tipo de contenido. De esta manera los operadores podrán por ejemplo seguir limitando la velocidad de transferencia cuando el usuario está intercambiando archivos en la red (BitTorrent, eMule y similares).

Por otra parte, respecto a la sustancia del asunto, Comcast indicó que ha debido tomar medidas para evitar los problemas de tráfico generados por los enlaces “Peer to Peer” denominados también “Glotonos del Ancho de Banda (“Bandwidth hogs”). De otra forma, sostiene, la calidad de servicio se vería afectada para una alta proporción de sus clientes que no requieren esos grandes volúmenes de información.

La Declaración de Política sobre Neutralidad de Red fue emitida en Agosto de 2005 y si bien la FCC reconoce que no opera como una regulación en sí, entiende que es la base de regulaciones posteriores o de las decisiones que toma la Comisión. La parte sustancial establece los cuatro principios que “favorecen el despliegue de banda ancha y preservan y promueven la naturaleza abierta e interconectada de la Internet pública”:

- Los consumidores tienen derecho a acceder al contenido legal que sea de su elección.
- Los consumidores tienen derecho a correr aplicaciones y servicios de su elección, sujeto a la aplicación de las leyes.
- Los consumidores tienen derecho a conectar el dispositivo de su elección siempre que no infrinja la legislación ni provoque perjuicios a la red.

---

<sup>49</sup> Protocolo para intercambio de archivos directo entre usuarios considerados iguales entre ellos “Peer to Peer”).

- Los consumidores tienen derecho a la competencia entre proveedores de red, proveedores de aplicaciones y servicios y proveedores de contenido.

Frente a estas controversias entre operadores, reguladores y usuarios, y por tercera vez, se introduce en la Cámara de Representantes un proyecto de Ley modificatoria del Acta de 1934 denominada “Acta de preservación de la libertad de Internet de 2009”<sup>50</sup>. Esta Acta impedirá el cobro de cargos a los proveedores de contenido más allá de los provocados por el transporte de la información, y le da poderes a la FCC para crear y aplicar reglas relativas al tráfico. Se observa que este proyecto de ley recoge la justificación y los principios emitidos por la FCC en 2005. Adicionalmente ordena a la FCC a promulgar varias reglamentaciones que aseguren la aplicación de la Ley, incluyendo la obligación de los proveedores de Internet de cumplir sus obligaciones y mostrar uniforme y claramente a sus clientes la información significativa de sus servicios. Deja en claro que no se prohíbe a un proveedor a adoptar prácticas razonables de gestión de su red consistentes con las políticas de no discriminación y apertura establecidas en la Ley, ni afecta otras leyes relacionadas a actividades prohibidas incluyendo el robo de contenidos.

Una práctica de gestión es razonable si persigue un interés críticamente importante, si está estrechamente diseñada para perseguir ese interés y si el medio empleado para perseguirlo es el menos restrictivo, menos discriminatorio y el que menos coarta las elecciones disponibles para el consumidor. Para determinar si la práctica es razonable la FCC deberá considerar la tecnología y topología de la red del proveedor.

Se observa que los principios de 2005, así como la redacción de este proyecto de ley y especialmente la sección de deberes de los proveedores de servicios de acceso a Internet, se refieren a derechos sin referencia explícita a los aspectos económicos involucrados. Más detalladamente establece las siguientes prohibiciones para el proveedor de servicio de acceso a Internet:

- No bloquear, interferir con, discriminar contra, reducir o degradar la capacidad de cualquier persona de usar un servicio de acceso a Internet, para acceder, usar, enviar, publicar, recibir u ofrecer cualquier contenido, aplicación o servicio legales a través de Internet. Las prohibiciones no se refieren entonces a los planes comerciales, sobre los cuales se mantiene la más absoluta libertad, sino al uso que se le da a un determinado plan comercial.
- En cuanto al otro extremo del enlace, establece prohibiciones para el proveedor del acceso respecto de cobranzas extras a los proveedores de contenidos, servicios o aplicaciones. Está prohibido imponer un cargo sobre cualquier proveedor legal de contenido, aplicación o servicio como requerimiento para permitirle ofrecer, proveer o usar cualquier contenido, aplicación o servicio legales a través del servicio del proveedor de acceso a Internet, más allá de los cargos por proveerle el servicio de acceso. En definitiva, los precios no dependerán del tipo de uso del acceso que contrate el proveedor de contenido, aplicaciones o servicio.

Ya el 21 de setiembre de 2009, el Presidente de la FCC indicó que la FCC regulará la Neutralidad agregando dos principios más a los establecidos en la Declaración de Política sobre Neutralidad de Red de 2005, lo que se podría poner en entredicho luego de la resolución de la Corte de Apelaciones de abril de 2010 mencionada más arriba en esta sección:

- Principio de No Discriminación: Los proveedores de Banda Ancha no podrán discriminar contenidos o aplicaciones en particular.
- Principio de Transparencia: Estos proveedores deberán ser transparentes en cuanto a sus políticas de gestión de la red.

<sup>50</sup> H.R. 3458 introducida por Edward Markey (D-MA) luego de dos ocasiones anteriores frustradas en anteriores legislaturas.



### 2.1.3 Europa

Los cambios del marco regulatorio europeo, o Paquete de Reformas de Telecomunicaciones, fueron acordados por el Consejo Europeo el 20 de noviembre de 2009 y adoptados por el Parlamento el 24. Esta regulación modernizada respecto de la de 2002 – 2003 apunta a dar mayor predictibilidad a los mercados y asegurar la competencia y la inversión, apoyada en la centralización que los países han dado a la Comisión Europea y al BEREC, organismo regulatorio europeo, para el análisis de los mercados y la aplicación de medidas correctivas.

La aprobación de mayo incluye cambios importantes relativos a la Neutralidad de Red, cuando por primera vez en la legislación europea se reconoce el acceso a Internet como un derecho fundamental a la par de la libertad de expresión. Consecuentemente la legislación obliga a informar cualquier violación de datos personales que tenga lugar en las redes de telecomunicaciones o en los proveedores de acceso a Internet (ISP). Estos cambios son recogidos en la orientación final aprobada a fines de 2009.

Se establece que los reguladores nacionales deben adoptar medidas para asegurar una calidad mínima de los servicios de acceso a Internet de forma de evitar la degradación de la calidad de ciertos servicios a través de la gestión de red. Adicionalmente los consumidores deben ser informados cabalmente de las características del servicio ofrecido incluyendo las políticas de gestión de la red y su impacto en la calidad del servicio, topes de tráfico, límites de velocidad, etc. Específicamente se hace referencia al objetivo de implantar la Neutralidad de Red o Libertades de la Red para los ciudadanos europeos. Es la primera vez que en Europa se incluye este aspecto considerado hasta ahora como típicamente americano debido a la menor competencia en los accesos que en Europa. La resolución final de los conflictos por la Neutralidad de Red recaerá en las autoridades judiciales.

### 2.1.4 Conclusiones

En nuestra región los operadores ya se encuentran realizando procedimientos de “gestión de red” que estarían violando la Neutralidad de Red. Consideramos que es un asunto que debería llevarse a un punto destacado de discusión en cuanto a la regulación de la banda ancha, debido a su impacto en la competencia aguas arriba en la provisión de contenido, aplicaciones y servicios sobre la banda ancha en el acceso, y a sus efectos sobre la calidad de los servicios y los derechos de los usuarios.

En principio identificamos los siguientes aspectos que entendemos respetan los derechos de los usuarios, de los operadores de acceso a Internet y de los proveedores de contenido, aplicaciones y servicios:

- Se debería mantener la libertad de los operadores de ofrecer los planes comerciales para sus servicios en el marco de la regulación vigente, pudiendo vender servicios limitados en velocidad, transferencia de información, bandas horarias, etc.
- Para cada plan comercial los operadores deberían informar cabalmente a los clientes y potenciales clientes las características del servicio ofrecido incluyendo las políticas de gestión de la red y su impacto en la calidad del servicio, topes de tráfico, límites de velocidad, etc. Este principio vale para los usuarios finales y para los proveedores de contenido, aplicaciones y servicios sobre el acceso de banda ancha.
- Los operadores de servicio de acceso no deberían discriminar en la prestación del servicio a los diferentes proveedores de contenido, aplicaciones y servicios, incluyendo aquellos que sean de su propiedad o estén vinculados a él.
- Dentro de cada plan comercial contratado por el usuario final o el proveedor de contenido, aplicaciones o servicios, el operador de acceso a Internet no debería:
  - Bloquear, interferir con, discriminar contra, reducir o degradar la capacidad de cualquier persona de usar un servicio de acceso a Internet, para acceder, usar, enviar,

publicar, recibir u ofrecer cualquier contenido, aplicación o servicio legales a través de Internet.

- Imponer un cargo sobre cualquier proveedor legal de contenido, aplicación o servicio como requerimiento para permitirle ofrecer, proveer o usar cualquier contenido, aplicación o servicio legales a través del servicio del proveedor de acceso a Internet, más allá de los cargos por proveerle el servicio de acceso.
- Limitar a los usuarios en la conexión de un dispositivo de su elección siempre que no infrinja la legislación ni provoque perjuicios a la red.
- Limitar el derecho de los usuarios a participar en la competencia entre proveedores de red, proveedores de aplicaciones y servicios y proveedores de contenido. Es decir que, por ejemplo, el operador del servicio de acceso a Internet no debería limitar la calidad del acceso a un determinado contenido que compita con un contenido similar propio.

## 2.2 Velocidad de subida de datos

La mayoría de los accesos de banda ancha fija como son el xDSL por par de cobre y el Cable Módem por redes Híbridas de Fibra y Cable (HFC, red de TV por suscripción) se configuran para ser asimétricos por razones tecnológicas. Si se desea obtener una alta velocidad de bajada (downlink – en dirección hacia el usuario final) en un enlace ADSL es necesario reducir la velocidad de subida (uplink – retorno - en dirección a la red del operador) para poder adaptar la capacidad total de subida – bajada a la capacidad total que permite el enlace ADSL. En el caso de los operadores de Cable Módem la limitación proviene del reducido espectro disponible en el cable para el canal de retorno, que en la norma americana va de 5 MHz a 42 MHz, el que de todas maneras no puede usarse completamente. El espectro de bajada puede ampliarse como sea necesario agregando canales de 6 MHz a cambio de quitar señales de TV.

Sin embargo se observan velocidades de subida con relación a la de bajada que varían mucho según los proveedores. Por ejemplo, en la región hay situaciones de hasta 2.048 kbps de bajada y 128 kbps de subida que nunca supera los 100 kbps. en la vida real. Estas muy altas relaciones de bajada a subida provocan problemas en el uso de Internet, deteriorando la calidad del servicio en cuanto a las velocidades de transferencia.

Por otra parte tienen un fundamento puramente comercial dentro de ciertos límites tecnológicos, ya que siempre es posible aumentar la velocidad de subida por encima de lo que generalmente ofrecen los proveedores. Por ejemplo, con ADSL2+ y con módems que soportan el Anexo M de la norma, es posible llegar a velocidades de subida mayores a 2 Mbps.

Se analiza esta situación desde dos puntos de vista.

### 2.2.1 Aspectos técnicos y problemas indirectos

La reducción extrema de la velocidad de subida a relaciones del orden de menos de 1:10 afecta indirectamente la velocidad de bajada en muchas de las aplicaciones en que es necesario efectuar confirmaciones frecuentes de recepción de información de bajada, como se verá brevemente.

Veremos en esta sección cómo se afecta la velocidad de bajada de información (por ejemplo la recepción de una página web) si se reduce mucho la velocidad de subida.

La transmisión de la información se realiza segmentándola en paquetes (segmentos), los que a su vez se transmiten empleando un protocolo de comunicación denominado TCP<sup>51</sup> que permite, entre

---

<sup>51</sup> Al protocolo de transmisión de Internet se le suele denominar TCP/IP: TCP por el protocolo de transporte de la información mencionado, e IP por el protocolo de transmisión y encaminamiento en la red. Técnicamente se dice que pertenecen respectivamente a las capas de Transporte y de Red.

muchas otras cosas, el reordenamiento de los paquetes en el orden secuencial correcto en el sitio de la recepción. Este protocolo asegura la recepción y el ordenamiento de los segmentos que pertenecen a un mismo flujo de información que se está bajando, para lo cual necesita recibir en el origen determinados segmentos que le envía el receptor y que le indican que cada segmento de información fue recibido correctamente (segmentos ACK o de reconocimiento de recepción). Por tanto, comienza enviando segmentos de información hasta cierta cantidad que completa una denominada “ventana de transmisión”. Cuando esa ventana se completa, el transmisor para de enviar más información hasta no recibir el reconocimiento de que los segmentos ya enviados han sido recibidos. Cuanto más grande es la ventana más cantidad de segmentos pueden ser enviados sin recibir reconocimiento de recepción. Este parámetro, tamaño de la ventana, está fuera del alcance de un operador usual de PC.

Normalmente la ventana es ajustada automáticamente por el protocolo TCP según la calidad del enlace.

Los paquetes de información viajan en la corriente de bajada al usuario, pero los de reconocimiento de que fueron recibidos viajan en la corriente de subida. Cuando la velocidad de subida es muy baja respecto de la de bajada los paquetes de reconocimiento no llegan al origen con la suficiente rapidez como para aprovechar al máximo la velocidad de bajada. O sea, el origen no envía paquetes esperando el tránsito de paquetes de reconocimiento en el canal de subida, desaprovechando por tanto la velocidad disponible en el canal de bajada.

Para fijar las ideas veremos los tamaños relativos de los segmentos. El tamaño máximo de los segmentos (MSS: Maximum Segment Size) se fija durante una transmisión para aprovechar al máximo la capacidad del canal. La información del usuario que se debe enviar es segmentada en una determinada cantidad de bytes, a la que en primer lugar se le agrega la información de control del protocolo IP que es mínimamente 20 bytes. Cuando este segmento se va a enviar efectivamente entre dos nodos se encapsula en un datagrama IP que contiene el segmento TCP y al que se agrega información de control al nivel IP de 20 o más bytes. Por ello cada segmento de información lleva en total 40 bytes o más que son solamente para control de la transmisión de la información del usuario. Por ello se procura colocar la mayor cantidad de información del usuario en cada segmento.

Pero como los canales suelen no aceptar datagramas IP muy grandes, si exceden determinados límites son fragmentados, lo que agrega ineficiencia en el uso de los canales en tiempo y en uso del canal para transmisión útil.

El tamaño óptimo del segmento TCP de datos es de 536 bytes de información del usuario, los que sumados a los 40 bytes totales de control dan 576 bytes de tamaño para el datagrama IP, tamaño que es manejado en las redes sin fragmentación. Hay una norma<sup>52</sup> que establece que ningún nodo de la red debe enviar más de 576 bytes si no tiene la confirmación de que es aceptado por el destinatario. Cuando se usan opciones, en que los bytes de control superan los 40 bytes, puede haber fragmentaciones pero mínimas, por lo que este valor es un óptimo y es el valor por defecto de los segmentos TCP. Si bien el óptimo del segmento de transmisión de información es 576 bytes, el promedio mundial es de 350 bytes. Por otra parte un segmento ACK tiene 40 bytes mínimo y en general del orden de 50 bytes.

Como se ve, la relación entre segmentos promedio de bajada y máximo de subida es del orden de 350/50 o sea 7. Por eso, cuando la relación de bajada a subida es mayor que 1:7 pueden comenzar problemas de desaprovechamiento del máximo de la velocidad de bajada y da lugar a una “sensación” de baja velocidad. Cuando la relación llega a 576/40, o sea del orden de 15 es de esperar un efecto importante en la bajada.

Existen otros aspectos en los que ahondaremos en este momento y que deterioran la calidad del acceso a Internet, como es la Latencia o “ping” como se lo conoce habitualmente. La Latencia es el tiempo en que la información recorre el camino de ida y vuelta hasta el nodo hacia el cual se mide.

---

<sup>52</sup> RFC879 - TCP maximum segment size and related topics.

Esta latencia también provoca una desaceleración en la transferencia de la información cuando supera valores del orden de 400ms.

### **2.2.2 Problemas directos sobre el uso de Internet**

La velocidad de subida es crítica cuando se trata de enviar información abundante como son los casos de los teletrabajadores en que necesitan enviar planos, fotografías, películas, documentos voluminosos, etc. El resto de los usuarios también sufren estas bajas velocidades cuando se trata de relacionamiento social en que se necesita enviar fotos de familia, videos, etc.

Normalmente cuando los usuarios contratan el servicio prestan atención a la velocidad de bajada y no a la velocidad de subida, con lo que pueden estar comprando por ejemplo 2 Mbps de bajada y 128 kbps como se observa en algunos de los países analizados. El usuario que contrata este servicio podrá bajar información a una velocidad real que no puede llegar a la ofrecida, como se vio anteriormente, debido a la baja velocidad de subida. Por otra parte observará una velocidad muy baja cuando quiera usar el enlace para teletrabajo o relaciones sociales.

Más aún, en cuanto a la calidad de los enlaces, puede resultar más importante el compromiso de cumplir con la velocidad de subida que con la velocidad de bajada. En efecto, si un proveedor que ofrece 2 Mbps luego otorga un servicio de 1,5 Mbps el usuario todavía puede tener la sensación de alta velocidad. No sucede lo mismo cuando se restringe aún más la velocidad de subida. En los países con esta situación, nunca es posible obtener más de 100 kbps, y en general menos de 90 kbps con lo que los problemas generados por la baja velocidad de subida se agravan.

Otros servicios que han surgido hace un par de años, que ya se han mencionado, como ser el almacenamiento de información de respaldo en línea (Norton), o la contratación de recursos informáticos en la red (amazon.com), imponen exigencias mucho mayores sobre la velocidad de subida. Si en general no se mejora este recurso en la región, ésta se verá perjudicada también por no poder usar este tipo de servicios.

Adicionalmente, estas bajas velocidades de subida limitan las conexiones Peer to Peer entre usuarios, como ser usando eMule o BitTorrent, destinadas al intercambio de grandes volúmenes de información. Es una forma indirecta de bajar el uso promedio del ancho de banda de bajada (o el volumen de la información descargada) sobre todo en los grandes países. En este sentido es interesante recordar que toda información levantada a la Internet a través del enlace de subida es igual a la información descargada en otra parte de la red. Este punto está dando lugar a una intensa discusión en la Unión Europea.

Finalmente la baja velocidad de subida limita el uso como ser VoIP junto con correo, etc.

Entendemos que es un tema pendiente de mejorar en general y especialmente en algunos países.

## **2.3 Bit Caps**

Los Bit Caps o Topes de Transferencia de Información son modelos de venta de servicios de acceso a Internet motivados por los aumentos en el uso de la red. Hasta hace unos cinco años atrás no había mucha diferencia entre los diferentes usuarios en cuanto a cantidad de información transmitida a través de los accesos a Internet, la cual era mayoritariamente derivada de la navegación web, de correo electrónico, mensajería instantánea y similares. Luego se fue expandiendo el uso a través del intercambio de fotos de mayor calidad, videos, etc., el acceso a sitios que permiten ver videos o películas en línea, los enlaces “Peer to Peer” para intercambio masivo de películas, juegos, etc. Empiezan a aparecer entonces “categorías” de usuarios muy intensos, usuarios medios, etc. Por esta razón, a los efectos de alinear mejor los precios pagados por el servicio con los costos, los operadores de todo el mundo empezaron a proveer servicios con Tope de Transferencia.

De esta manera los proveedores pueden ofrecer el mismo servicio en cuanto a velocidades de subida y bajada pero con Topes de Transferencia total. Cuando se supera ese Tope hay en general dos opciones: se empieza a cobrar por Megabyte o se reduce drásticamente la velocidad de transferencia.

Entendemos que este tipo de modelos de comercialización son eficientes en cuanto el usuario enfrenta mejor los costos en que hace incurrir al proveedor según el uso que haga del enlace.

Es una medida de contención menos intrusiva que aquellas que emplean mecanismos de análisis de los paquetes para determinar el uso que se está haciendo de la red.

### 3. Alternativas comerciales

En el progreso hacia la convergencia de redes, accesos, terminales y servicios los operadores se enfocan principalmente en la convergencia de los servicios desde el punto de vista de los clientes.

Debido a cuestiones regulatorias en algunos casos y a cuestiones de costos en otros, la oferta convergente de servicios tiende más hacia una paquetización en la primera etapa.

La diferencia proviene de que por ejemplo, en los servicios convergentes Triple Play, el operador presta los servicios de telefonía, datos e Internet y Televisión sobre la misma red, el mismo acceso y en general el mismo equipo terminal, aunque esto último no está todavía uniformizado.

Por ejemplo, un operador de TV por cable presta estos tres servicios usando su red única y colocando en el local del cliente un Set Top Box para la Televisión interactiva o no, y un Cable Módem para el acceso a Internet y la telefonía. Aún no resulta práctico y económico colocar una única caja con todas las funciones, pero se está evolucionando mucho en este sentido. De cualquier manera ésta es una oferta de servicios convergentes.

Lo mismo sucede cuando un operador de telecomunicaciones provee por el mismo par de cobre telefonía, datos e Internet y televisión IP (IPTV). Es una oferta convergente que presta el operador en las zonas de mayor poder adquisitivo. Sin embargo este mismo operador puede prestar estos servicios bajo forma de paquete en las zonas de menor poder adquisitivo. En efecto, la solución IPTV es más cara que la televisión directa al hogar (DTH). Por esta razón la oferta más económica es bajo forma de paquete de telefonía e Internet por el par de cobre y Televisión por Satélite, que en general es de una empresa distinta de la del operador. Aparte de estas dificultades económicas la IPTV en la región está limitada regulatoriamente en Argentina (a principios de setiembre se resolvió excluir a las operadoras de este negocio), México (con dificultades para aplicar el Acuerdo de Convergencia de 2006), Brasil (sin un marco claro para IPTV), etc. Todo esto conduce a que se fortalezca por el momento el empaquetamiento con DTH y un particular desarrollo de IPTV principalmente a través de las estatales: UNE de Colombia, Maxcom de México y Telefónica del Sur de Chile están entre las más grandes siendo UNE propiedad de Empresas Públicas de Medellín, ICE de Costa Rica, Andinatel y Pacifictel de Ecuador están en etapa de pruebas, CONATEL de Paraguay está en solicitud de información, ANTEL de Uruguay ha adjudicado y CANTV de Venezuela está en proceso de compra y mientras tanto vende DTH.

Las características principales de estas alternativas son las siguientes:

- Obviamente la prestación de servicios convergentes o bajo forma de paquetes tiene menores precios que cuando se suministran todos en forma individual, a fin de ser atractivos para los clientes. Los operadores tienden a preferir la oferta conjunta a los efectos de lograr un mayor ingreso promedio por cliente asegurado a través de la fidelización. Si surgen problemas en alguno de los servicios es más difícil que el cliente se vaya con todos sus servicios, lo que no sucede cuando los contrata individualmente.
- No obstante ello, se ha observado que en situaciones de crisis el cliente tiende a cortar todos los servicios si forman un paquete, o a irse con todo el paquete a otro proveedor.

Este problema lo han sufrido los operadores en esta última crisis obligándolos a adoptar medidas drásticas tendientes a llevar a sus clientes a paquetes más económicos (reduciendo el margen porcentual de ganancia) de forma de conservarlos hasta el repunte económico. Como se ve la venta conjunta tiene ventajas en cuanto a reducir el “churn” o fuga de clientes, pero también sucede que cuando se van el daño es mayor.

- Aparte de las razones que tienen los operadores en cuanto a la captación y fidelización de clientes con la oferta conjunta, también existe una reducción real de costos de marketing y ventas, de gestión postventa del cliente, de uso de la infraestructura, etc. como consecuencia de la economía de alcance que se logra, la que también es trasladada al cliente.

Por lo anterior se verá por mucho tiempo la venta de paquetes en nuestra región, más que de servicios convergentes, hasta tanto caigan los costos con relación a los ingresos como para poder prestar solamente servicios convergentes.

Lo mismo sucede cuando un operador de telecomunicaciones provee por el mismo par de cobre telefonía, datos e Internet y televisión IP (IPTV). Es una oferta convergente que presta el operador en las zonas de mayor poder adquisitivo. Sin embargo este mismo operador puede prestar estos servicios bajo forma de paquete en las zonas de menor poder adquisitivo. En efecto, la solución IPTV es más cara que la televisión directa al hogar (DTH). Por esta razón la oferta más económica es bajo forma de paquete de telefonía e Internet por el par de cobre y Televisión por Satélite, que en general es de una empresa distinta de la del operador. Aparte de estas dificultades económicas la IPTV en la región está limitada regulatoriamente en Argentina (a principios de setiembre se resolvió excluir a las operadoras de este negocio), México (con dificultades para aplicar el Acuerdo de Convergencia de 2006), Brasil (sin un marco claro para IPTV), etc. Todo esto conduce a que se fortalezca por el momento el empaquetamiento con DTH y un particular desarrollo de IPTV principalmente a través de las estatales: UNE de Colombia, Maxcom de México y Telefónica del Sur de Chile están entre las más grandes siendo UNE propiedad de Empresas Públicas de Medellín, ICE de Costa Rica, Andinatel y Pacifictel de Ecuador están en etapa de pruebas, CONATEL de Paraguay está en solicitud de información, ANTEL de Uruguay ha adjudicado y CANTV de Venezuela está en proceso de compra y mientras tanto vende DTH.

Las características principales de estas alternativas son las siguientes:

- Obviamente la prestación de servicios convergentes o bajo forma de paquetes tiene menores precios que cuando se suministran todos en forma individual, a fin de ser atractivos para los clientes. Los operadores tienden a preferir la oferta conjunta a los efectos de lograr un mayor ingreso promedio por cliente asegurado a través de la fidelización. Si surgen problemas en alguno de los servicios es más difícil que el cliente se vaya con todos sus servicios, lo que no sucede cuando los contrata individualmente.
- No obstante ello, se ha observado que en situaciones de crisis el cliente tiende a cortar todos los servicios si forman un paquete, o a irse con todo el paquete a otro proveedor. Este problema lo han sufrido los operadores en esta última crisis obligándolos a adoptar medidas drásticas tendientes a llevar a sus clientes a paquetes más económicos (reduciendo el margen porcentual de ganancia) de forma de conservarlos hasta el repunte económico. Como se ve la venta conjunta tiene ventajas en cuanto a reducir el “churn” o fuga de clientes, pero también sucede que cuando se van el daño es mayor.
- Aparte de las razones que tienen los operadores en cuanto a la captación y fidelización de clientes con la oferta conjunta, también existe una reducción real de costos de marketing y ventas, de gestión postventa del cliente, de uso de la infraestructura, etc. como consecuencia de la economía de alcance que se logra, la que también es trasladada al cliente.

Por lo anterior se verá por mucho tiempo la venta de paquetes en nuestra región, más que de servicios convergentes, hasta tanto caigan los costos con relación a los ingresos como para poder prestar solamente servicios convergentes.

### III. Desarrollo de la banda ancha en la región. Comparación con el resto del mundo

Uno de los aspectos esenciales para el desarrollo de la banda ancha en la región es el de los precios con relación al ancho de banda entregado y al poder adquisitivo de la población. Aún cuando se desarrollen políticas de universalización del servicio, entendemos que estos dos aspectos son determinantes para salvar la brecha con los países más avanzados.

En esta sección se efectúa un análisis detallado de la situación en la región y en el mundo en ambos aspectos.

#### 1. Teledensidad de la banda ancha en la región y en el mundo

Los datos básicos analizados en esta sección son los publicados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones para el año 2008<sup>53</sup>.

Estos datos cubren el sector de telecomunicaciones públicas, y debido a condiciones regulatorias que no exigen exhibir los datos de cantidad de clientes, una medida completa del sector no es posible para algunas economías. Sin embargo, los datos que se proveen cubren para todas las economías al menos los mayores operadores que en conjunto incluyen el 90% del mercado. Los datos corresponden al período de reporte de los países más próximos al final de 2008.

En cuanto a la interpretación de los datos se entiende lo siguiente:

- Los *suscriptores de Internet* incluyen el total de suscriptores que acceden por dial-up, líneas arrendadas o banda ancha fija.
- Los *usuarios de Internet* son datos nacionales provistos por los países. En algunos casos están respaldados por encuestas. En otros casos surgen de una estimación con base en la información sobre el número de cuentas que proveen los ISP multiplicadas por un factor de uso (usuarios por cuenta).

---

<sup>53</sup> <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx#>.

- Los *suscriptores de banda ancha* son la suma de los suscriptores de DSL, Cable Módem y otras tecnologías fijas de acceso a Internet. La definición de banda ancha empleada en estos reportes es aquella que es mayor a 256 kbps sumando las capacidades en ambos sentidos.

Destacamos que considerando 256 kbps en total, la velocidad de subida puede ser muy baja para los requerimientos actuales de los usuarios de Internet, tanto en cuestiones de trabajo (envío de informes, planos, paquetes de software, documentos adjuntos a correos, etc.) como en cuestiones sociales (levantar fotos de familia, redes sociales, etc.)

Entendemos también que esta velocidad puede no ser suficiente para tareas de voz, video, o teletrabajo que exija intercambio de archivos grandes de varios Megabytes, y no es suficiente para actividades simultáneas que incluyan por ejemplo voz y bajada de correo electrónico. No obstante, son un buen indicador del acceso “siempre en línea” que de por sí es importante para el Acceso a la Sociedad de la Información, y el disponer del acceso dedicado es un cambio cualitativo importante en los estratos económicos más bajos.

Una situación similar, aunque no con relación a los estratos más bajos, se da en el análisis que hacemos más adelante sobre la banda ancha móvil. En este caso las velocidades son muy variables de operador en operador, de lugar geográfico a lugar geográfico en la misma ciudad, depende de la hora del día, etc., y casi siempre son bastante bajas en nuestra región, pero sin embargo la cualidad mayor es la movilidad con banda ancha, según es apreciada hasta ahora por los usuarios.

En ambos casos la velocidad no es todavía el asunto principal por su impacto de segundo orden frente a disponer de la conectividad siempre en línea o la movilidad en los estratos sociales más bajos. De todas maneras poco a poco está siendo necesario el aumento de la velocidad para habilitar totalmente el desarrollo económico y social y reducir la brecha con los países más avanzados.

En el cuadro y gráfico siguiente se presentan los datos principales para los países de la región y algunos seleccionados de los más avanzados del mundo.

**CUADRO 4**  
**INDICADORES PRINCIPALES DE PAÍSES DE LA REGIÓN Y DEL MUNDO**

	Internet				Suscriptores de banda ancha		Población Millones 2008	GDP per cápita USD 2007
	Suscriptores (000s) 2008	Suscriptores por 100 hab. 2008	Usuarios (000s) 2008	Usuarios por 100 hab. 2008	Total (000s) 2008	Por cada 100 hab. 2008		
Argentina	3 737	9,37	11 212	28,11	3 185	7,99	39,88	6 643
Barbados	-	-	188	73,86	55	21,77	0,26	13 393
Brasil	11 402	5,94	67 510	35,51	10 098	5,26	191,97	7 017
Chile	1 450	8,63	5 457	32,47	1 426	8,49	16,80	9 853
Colombia	2 023	4,50	17 117	38,03	1 903	4,23	45,01	4 684
Costa Rica	184	4,07	1 500	33,64	176	3,90	4,52	5 891
Cuba	34	0,30	1 450	12,94	2	0,02	11,20	1 684
Ecuador	282	2,09	1 310	9,71	35	0,26	13,48	3 432
El Salvador	126	2,05	763	12,49	124	2,01	6,13	3 336
Est. Plur. de Bolivia	198	2,08	1 000	10,50	34	0,36	9,69	1 378
Guatemala	-	-	1 320	10,13	27	0,21	13,69	2 548
Honduras	59	0,81	659	9,00	-	-	7,32	1 731
Jamaica	106	3,90	1 540	56,88	98	3,61	2,71	4 581
México	8 273	7,62	23 260	21,43	7 605	7,01	108,56	9 516
Nicaragua	24	0,43	155	2,81	19	0,34	5,67	1 017
Panamá	166	4,90	779	22,91	158	4,63	3,40	5 904
Paraguay	104	1,67	530	8,66	94	1,50	6,24	1 959
Perú	1 029	3,67	7 128	24,72	726	2,52	28,84	3 826
Rep. Bol. de Venezuela	1 240	4,41	7 167	25,49	1 097	3,90	28,12	8 254
República Dominicana	340	3,42	2 563	25,75	226	2,27	9,95	4 179
Uruguay	288	8,59	1 340	40,01	288	8,59	3,35	6 915

(continúa)



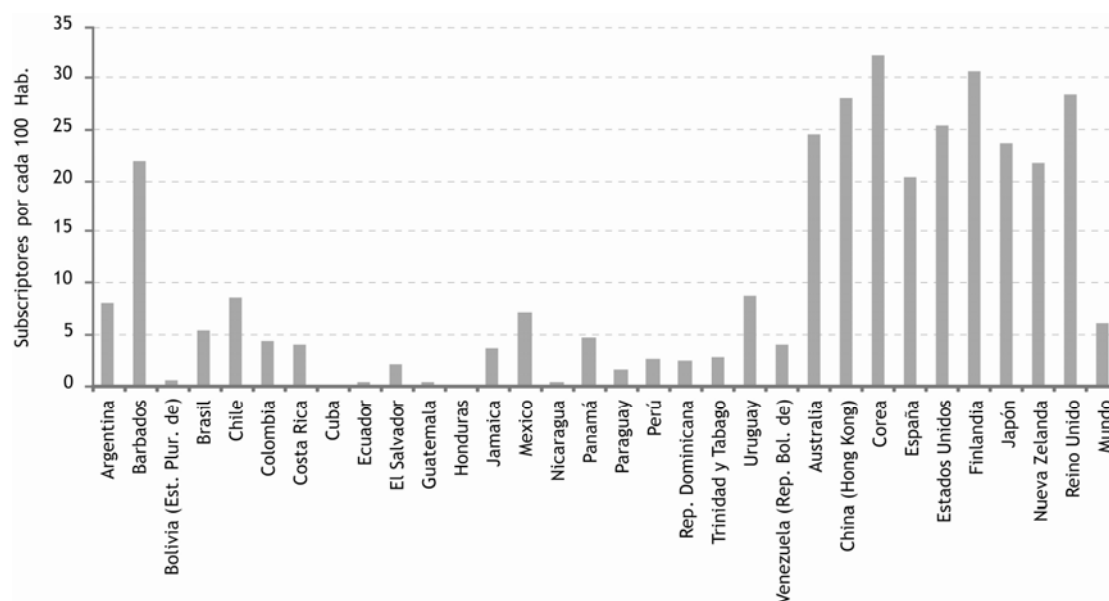
Cuadro 4 (conclusión)

Australia	7 996	37,94	11 900	56,47	5 140	24,39	21,07	43 532
España	9 312	20,93	26 172	58,83	8 995	20,22	44,49	32 647
Est. Unidos de América	72 721	23,56	220 000	70,59	79 014	25,35	311,67	44 841
Finlandia	1 400	26,78	4 169	78,91	1 617	30,48	5,30	46 286
Hong Kong, China	2 905	41,61	4 124	59,06	1 948	27,90	6,98	29 818
Japón	-	-	88 110	69,16	30 107	23,65	127,29	31 379
Nueva Zelanda	1 504	35,56	2 925	69,76	915	21,63	4,23	30 595
Reino Unido	19 380	31,65	48 755	79,62	17 276	28,21	61,23	45 510
Rep. De Corea	15 475	32,14	37 476	77,83	15 475	32,14	48,15	20 220
<b>Mundo</b>	<b>518 556</b>	<b>8,22</b>	<b>1542374</b>	<b>22,89</b>	<b>405 942</b>	<b>6,06</b>	<b>6 772,51</b>	<b>9 818</b>

Fuente UIT: Rep. De corea <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx#>.

En el siguiente gráfico se observa mejor la disparidad existente en la región, y de ésta con el mundo más avanzado.

**GRÁFICO 1**  
**TELEDENSIDAD DE SUSCRIPTORES DE BANDA ANCHA**



Fuente UIT: <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Indicators/Indicators.aspx#>.

Se observa que para el 2008 mientras en Latinoamérica los tres países más avanzados en suscriptores de banda ancha por 100 habitantes, Argentina, Chile y Uruguay, se encuentran en el orden de 9%, y el resto en valores a veces mucho más bajos. En tanto, los países más avanzados del mundo tienen teledensidades del orden de 20 a 30 suscriptores cada 100 habitantes.

Como se verá más adelante una de las posibles causas de esta disparidad surge de la relación de comparar el costo del ancho de banda con relación al Ingreso Nacional Bruto (PPP). Como se observa luego, estos valores son mucho más altos en América Latina y el Caribe que en los países más avanzados a partir de que el precio del ancho de banda es del orden de USD 5 por cada 100 kbps en la región, frente a USD 1,5 en los países más avanzados, agregado al hecho de que el INB de los países más desarrollados llega al orden de USD 60.000 para Luxemburgo y Noruega, frente a valores del orden de USD 4.000 en los países más desfavorecidos de la región. Existen también otros factores relacionados a los bajos valores del INB y que tienen que ver con la baja densidad de computadoras por habitante, dificultades culturales, excesivo tiempo dedicado al trabajo y el traslado lo que reduce el tiempo frente a un computador, etc. Estos temas no son objeto de este trabajo.

## 2. Análisis de la situación de la banda ancha en la región y en el mundo

Se presenta un análisis de los servicios de banda ancha que se estudiaron en la región, en comparación con los que se han encontrado en el mundo. Los resultados que se presentan se refieren a la situación promedio en la región, habiendo países más próximos y otros más alejados de los países más avanzados.

Este análisis se basa en las investigaciones realizadas, así como en el conocimiento del comportamiento de estos mercados.

En cuanto a tecnologías empleadas en la región éstas son similares a las del resto del mundo, aunque con distinto grado de desarrollo.

Para las tecnologías fijas, tanto el ADSL como el HFC, se tiene la siguiente situación:

- En la región, los servicios ADSL tienen mayores limitaciones en cuanto a calidad y velocidad debido a la mayor antigüedad de las líneas telefónicas o a la mayor distancia a las centrales.
- En cuanto a los servicios de Cable Módem por redes HFC, las redes suelen ser de menor capilaridad de fibra óptica, dando lugar a nodos de fibra óptica que comparten mayor cantidad de hogares pasados y por tanto se comparte más el medio por parte de los usuarios. De esta manera la máxima velocidad de acceso es menor que en los países más avanzados.
- Por otra parte, el despliegue geográfico por ciudades o regiones es dispar y en general mucho menor que en los países más avanzados.

Adicionalmente, en dichos países hay despliegues de Fibra Hasta el Hogar, o hasta el Gabinete y VDSL, lo que permite velocidades mucho mayores que las que se brindan por otras tecnologías, mientras que en nuestra región este despliegue está siendo planificado. Es importante recordar que el número total de hogares conectados con fibra directa al hogar ronda el orden de los 50 millones en este momento en el mundo.

En cuanto a las tecnologías inalámbricas se observa lo siguiente:

- Las tecnologías son las mismas que en los países más avanzados y el despliegue geográfico en la región es más denso que para las tecnologías fijas, y por tanto más similar al de estos países. Sin embargo, se entiende que el grado en el que se comparte radiobases en la región es mayor, dando lugar a una calidad real menor de velocidad de descarga, y además todavía no hay un despliegue masivo de 3,5G. En esta etapa de desarrollo nuestros mercados son todavía menos exigentes en cuanto a calidad.
- En cuanto a la tecnología WiMax existe un menor grado de desarrollo en la región aunque consideramos que no está afectando mayormente el despliegue y uso de la banda ancha. En los países más avanzados no se observa todavía que el despliegue de esta tecnología tenga un papel destacado con relación a la banda ancha.
- Los accesos satelitales a banda ancha son escasos en la región, y se usan solo para casos especiales pero también entendemos que este hecho no es relevante para el logro de un mayor acceso a este servicio.

En cuanto a precios, como se observa en detalle más adelante, en la región éstos son mucho mayores por cada 100 kbps y por otra parte el INB (PPP) per cápita es bastante menor. Los precios que se presentaron para los países más avanzados en estos servicios, extraídos del informe de la OECD, son muy representativos de los precios a los que el mercado ha llegado y que en sus valores mínimos son del orden de menos o mucho menos de USD 1 por cada 100 kbps. En la región los

precios rondan valores del orden de USD 2 a USD 8 por cada 100 Kbps<sup>54</sup>. Si además se relacionan estos precios a los INB<sup>55</sup> por mes, las diferencias son aún mayores ya que los INB son del orden de dos a cuatro veces más que en los países de la región. Es de destacar que las velocidades promedio en los países más avanzados son mayores que en la región lo que da lugar a economías de escala que resultan también en menores precios cada 100 kbps.

De todas maneras ha habido una evolución favorable para la región si se comparan estos valores con los de 2007, cuando el rango de precios en la región era mayoritariamente entre USD 5 y USD 10 por cada 100 Kbps (De León 2008<sup>56</sup>). En todos los casos, sea por países o por tecnologías, se observan caídas de precios en estos dos últimos años. Sin embargo también los precios en los países más avanzados han caído en este período.

En cuanto los precios de los accesos inalámbricos, tanto en la región como en los países más avanzados, los precios son más altos que para los accesos fijos por razones tecnológicas. Si se comparan los precios de los accesos móviles en ambos grupos de países se observa una similitud bastante grande en ambos casos, y del orden de USD 25 a USD 50 por mes según las capacidades máximas de transferencia. Una posible explicación de esta paridad es que las redes hacen un uso similar de los recursos en ambos grupos de países, y existe en dichas redes una proporcionalidad bastante buena entre tráfico y costos relativos a la red en sí, que es una parte importante de los costos totales.

A continuación se efectúa un análisis de los precios de la banda ancha en la región por tecnologías y por países.

### **3. Marco del estudio de ofertas comerciales y precios en la región**

Los países que se analizan en son los siguientes: Brasil, México, Colombia, Argentina, Perú, República Bolivariana de Venezuela, Chile, Guatemala, Ecuador, Cuba, República Dominicana, Estado Plurinacional de Bolivia, Honduras, Paraguay, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Uruguay, Jamaica, Trinidad & Tobago y Barbados.

Este trabajo busca además determinar los diferentes precios de los servicios para las siguientes tecnologías: xDSL, Redes Híbridas de Fibra Cable (HFC), Fibra Óptica, 3G/3,5G celular, WiMax y satélite. Entendemos que esta variedad de servicios permite tener una visión más clara de la situación en la región.

El análisis fue realizado tomando como referencia la información publicada en los portales de los operadores de servicios de telecomunicaciones de banda ancha de Latinoamérica dentro del período comprendido entre agosto y octubre de 2009.

En los casos en la que la información disponible no fuera clara se han realizado consultas telefónicas, cuyas respuestas siempre se tomaron como válidas. Por ejemplo, en el caso de Claro, Argentina se nos informó que no garantizan un máximo en banda ancha 3G/3,5G pero sí un promedio el que se nos indicó. Esta situación es común en cuanto a no poder garantizar el máximo, pero no surge en general de la información de los portales.

---

<sup>54</sup> En el caso de nuestro estudio se trabaja con precios en USD a la Tasa de Cambio vigente al momento del relevamiento y en este estudio de la OECD se expresan en USD PPP.

<sup>55</sup> Ingreso Nacional Bruto.

<sup>56</sup> De León, O., *El desarrollo del acceso de Banda Ancha. Un proyecto con enfoque multidimensional*. Presentación en el seminario sobre costos y tarifas para América latina y el Caribe (Grupo TAL). Febrero 2008, Trinidad & Tabago. (<http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/tobago-08/de%20Leon-1-SP.PDF>).

Cuando hay dos tipos de ofertas, comercial y residencial, lo que es muy común en la región, se han considerado los servicios residenciales por ser la inmensa mayoría en la región y por tener un impacto más directo en la sociedad. En nuestra región estos servicios son usados también en general por las Pequeñas y Medianas Empresas por lo que el alcance del análisis enfocado a los llamados servicios residenciales es mayor que el que sería de esperar por la denominación de su oferta. Por otra parte sus precios son un buen reflejo de los precios de los servicios comerciales, los cuales son muchas veces elaborados a la medida del cliente.

Cuando existen dos regímenes distintos, los precios residenciales están algo por debajo de los precios comerciales debido a que para éstos se garantiza la velocidad o se otorgan direcciones IP fijas, etc.

En este análisis, se encuentra una variedad muy grande de situaciones por lo que a los efectos comparativos se ha adoptado un conjunto de atributos que deben tener los servicios que se eligieron en el estudio. En el caso en que esos atributos no se encuentran exactamente, se toma el servicio más próximo de acuerdo a ciertos criterios que se indican a continuación:

- Acceso residencial.
- 1 Mbps de velocidad de bajada. Se usan valores próximos a éste cuando no hay servicio ofrecido a 1 Mbps.
- 256 kbps de velocidad de subida mínima o próxima.
- Sin límite de tiempo ni de uso.
- Siempre que se puede se presenta el precio de aquellos servicios que incluyen solamente el acceso de banda ancha o que contengan el mínimo de servicios adicionales. En general los proveedores ofrecen el servicio básico más otros como ser las casillas de correo, web hosting, direcciones IP fijas o dinámicas, llamadas telefónicas libres, etc.
- Para las conexiones inalámbricas se suelen cobrar los Bytes transferidos, por esta razón se buscaron las ofertas más parecidas a 1Mbps/ 128 kbps sin límite de transferencia.

Otras consideraciones respecto de los precios y servicios analizados en esta sección:

- Considerando los cambios habituales, aunque no muy importantes, en las características de los servicios ofrecidos, los datos presentados corresponden al período mencionado de agosto a octubre de 2009. Estos cambios se deben a la intensa competencia en algunos países.
- Por otro lado, también se pudo constatar que los precios dentro de un mismo país pueden variar para distintas zonas de las ciudades, así como también entre distintas ciudades, por lo que para ello se tomaron los precios de la ciudad más importante y para los países grandes alguna ciudad o zona adicional para visualizar los cambios de precio por razones de geografía.
- En general se observa que el precio para los primeros meses es menor al precio final, creciendo hasta alcanzar dicho valor. Se entiende que los precios iniciales tienen en cuenta el costo de adquisición del cliente, por lo cual se ha tomado el valor final como referencia para la muestra realizada.
- En algunos casos, existe un costo inicial de suscripción que puede ser alto como en los casos de los enlaces satelitales, y otros que son menores como ser los de xDSL o de Cable módem. Estos precios no son tomados en consideración.
- Para el caso de EDGE, nos hemos encontrado que en algunas ocasiones no se presenta el precio del servicio, por lo que se tomó el precio indicado para la conexión GPRS, ya que para algunos países el precio de ambos accesos es el mismo.
- Tampoco se ha incluido el precio del terminal del abonado debido a la cantidad importante de modalidades (arrendamiento, pago financiado, comodato, no pago para

clientes nuevos, no pago pero con un compromiso de un contrato de mayor valor y más extenso, etc.).

- Todos los precios presentados en los cuadros y gráficas son considerando todos los impuestos al usuario incluidos. Cuando el proveedor no especifica este hecho se considera que el precio presentado incluye los impuestos.
- Los precios han sido convertidos a dólares americanos tomando la tasa de cambio del día en que se hizo el relevamiento del precio.
- Los precios han sido normalizados a un ancho de banda de bajada de referencia. Adicionalmente, y para sea consistente con otros documentos de la UIT se ha adoptado 100 kbps como ancho de banda de bajada de referencia.
- Por otra parte, para que se pueda apreciar el impacto del Ingreso Nacional Bruto (INB) PPP (Paridad del Poder Adquisitivo) en la asequibilidad, se presentan los valores en USD por cada 100 kbps y el porcentaje que estos precios representan frente al INB PPP mensual per cápita. Dos países con precios de accesos de banda ancha muy distintos, pueden resultar en servicios igualmente asequibles si la relación que guarden sus INB (PPP) es la misma que guardan los precios. Para los INB PPP se usaron los datos del Banco Mundial para el año 2008.

## **4. Resultados del estudio de ofertas comerciales y precios en la región**

A continuación se presentan los gráficos y los cuadros de valores de los cuatro principales tipos de acceso a Internet de banda ancha en los países analizados.

### **4.1 Banda ancha fija ADSL y Cable Módem**

En este caso se presentan juntos los precios de ADSL y Cable Módem ya que son servicios sustitutos.

Por otra parte son dos tecnologías muy desarrolladas en la región y en el mundo, con costos de infraestructura que viene bajando fuertemente, y con importantes perspectivas de fortalecimiento, de ganancia de economías de escala y de competencia fuerte. Esta competencia se basará fundamentalmente en la oferta del Triple Play con costos similares. Ambos tipos de operadores están pasando a integrar los mismos mercados relevantes.

Las variaciones de precios que se pueden observar en los países se deben principalmente a tres aspectos:

- Diferencias de precios entre las tecnologías de ADSL y Cable Módem.
- Diferencias debidas a prestaciones de servicios en distintas zonas geográficas. En este caso influyen los costos de las transmisiones nacionales y las economías de escala si se trata de ciudades pequeñas de zonas del interior y alejadas de los amarres de los cables submarinos. El efecto de la distancia a los amarres se observan por ejemplo en Argentina donde el precio sube notablemente para la Zona 5 (Zona 5 de Arnet + ADSL de Telefónica incluye Bahía Blanca, Mar del Plata, Mendoza, Neuquén), o en Chile para las Regiones XI y XII.
- En otros casos como en México (Telmex y Cablemas), las ofertas incluyen otros servicios como llamadas locales por lo que el precio de la banda ancha parece mayor.
- El cuadro siguiente presenta las tarifas publicadas por proveedores de servicios de acceso a banda ancha por ADSL y Cable Módem en los distintos países de ALC durante el período agosto – octubre de 2009.

**CUADRO 5**  
**PRECIOS DE LA BANDA ANCHA POR ADSL Y CABLE MÓDEM**

País	Servicio	Proveedor	Bajada (Kbps)	Subida (Kbps)	Precio (USD)	(USD) /100kbps	% INB (PPP)	P. Inst. (USD)
Argentina	ADSL	Arnet (ISP)	1024	256	23,66	2,31	0,20%	2
	ADSL	Arnet (ISP)	1024	256	31,96	3,12	0,27%	-
	ADSL	Arnet (ISP)	1024	256	53,90	5,26	0,45%	-
	ADSL	Speedy	1024	512	28,92	2,82	0,24%	-
	Cable Modem	FiberTel	1024	128	28,92	2,82	0,24%	-
	Cable Modem	FiberTel	640	128	23,66	3,70	0,32%	-
Bolivia (Est. Plur. de)	ADSL	COTAS	512	256	53,00	10,35	3,00%	25,00
	ADSL	COTAS	1 280	512	135,00	10,55	3,06%	25,00
	ADSL	ENTEL	512	-	55,37	10,81	3,13%	41,94
	ADSL	ENTEL	1 024	-	110,59	10,80	3,13%	41,94
	ADSL	ENTEL	1 024	512	160,78	15,70	4,55%	41,94
	Cable Modem	COMTECO	480	-	96,47	20,10	5,83%	-
Brasil	Cable Modem	COMTECO	1 024	-	202,73	19,80	5,74%	-
	ADSL	Telefónica-Speedy	500	128	27,54	5,51	0,66%	165,03
	ADSL	Telefónica-Speedy	1 024	300	43,52	4,25	0,51%	165,03
	ADSL	Brasil Telecom	1 000	300	27,54	2,75	0,33%	71,75
	ADSL	Brasil Telecom	1 000	300	27,54	2,75	0,33%	71,75
	Cable Modem	Net Virtua	3 000	500	46,86	1,56	0,19%	-
Chile	Cable Modem	Net Virtua	500	200	27,54	5,51	0,66%	-
	ADSL	Telmex	1 000	-	27,19	2,72	0,25%	-
	ADSL	ENTEL	1 024	256	45,30	4,42	0,40%	-
	ADSL	ENTEL	1 024	256	99,52	9,72	0,88%	-
	ADSL	Telefónica	1 024	550	34,76	3,35	0,30%	-
	Cable Modem	VTR	2 000	512	47,13	2,36	0,21%	-
Colombia	ADSL	ETB	1 000	-	34,41	3,11	0,49%	-
	ADSL	ETB	1 000	-	33,53	3,35	0,47%	-
	ADSL	Telmex	1 000	250	-	-	-	-
	ADSL	Telefónica-Telecom	2 000	-	113,49	5,67	0,80%	-
	ADSL	UNE	1 024	512	63,80	6,23	0,88%	0,00
	Cable Modem	CostaVision	1 300	384	262,11	20,16	2,84%	181,27
Costa Rica	Cable Modem	ICE	1 028	512	24,00	2,33	0,26%	39,49
	ADSL	Amnet	512	128	16,95	3,31	0,36%	-
	ADSL	Amnet	1 024	256	25,95	2,53	0,28%	-
	Cable Modem	Cable Tica	512	128	16,95	3,31	0,36%	20,00
	Cable Modem	Cable Tica	1 024	256	25,95	2,53	0,28%	20,00
	ADSL	-	-	-	-	-	-	-
Cuba	Cable Modem	-	-	-	-	-	-	-
	ADSL	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	ADSL	ANDINAnet	1 024	256	89,59	8,75	1,35%	56,00
	ADSL	EasyNet (Pacifitel)	1 024	256	72,80	7,11	1,10%	0,00
	Cable Modem	Telmex	1 024	256	55,89	5,46	0,84%	-
	Cable Modem	TvCable	1 100	300	55,89	5,08	0,79%	110,88
El Salvador	ADSL	Claro	1 024	-	47,46	4,63	0,83%	-
	ADSL	Salnet	-	-	-	-	-	-
	Cable Modem	Tigo	1 024	-	39,55	3,86	0,69%	28,25
Guatemala	ADSL	Claro	1 024	-	65,00	6,35	1,62%	-
	ADSL	Telefónica	1 024	-	61,60	6,02	1,54%	-
	Cable Modem	Convergence	1 024	-	49,00	4,79	1,22%	-
Honduras	ADSL	Hondutel	-	-	-	-	-	-
	ADSL	Intesa	128	-	19,99	15,62	4,84%	-
México	ADSL	Telmex	1 024	-	29,71	2,90	0,24%	-
	ADSL	Alestra-AT&T	1 024	-	22,83	2,23	0,19%	-
	Cable Modem	CalbeVision	1 500	-	31,62	2,11	0,18%	50,32
	Cable Modem	Cablemas	1 024	-	27,49	2,68	0,23%	-
	Cable Modem	TeleCable	1 024	384	15,20	1,48	0,12%	15,20
Nicaragua	ADSL	Claro	1 024	-	57,49	5,61	2,57%	23,00
Panamá	ADSL	Freedom (C&W)	1 024	-	29,59	2,89	0,30%	14,82
	Cable Modem	Clableonda	-	-	-	-	-	-
Paraguay	ADSL	Click (COPACO)	1 061	532	62,00	5,83	1,45%	20,00
	ADSL	Net Max	515	325	33,00	6,41	1,60%	55,00
	Cable Modem	Flash (Multicanal)	1 024	-	54,90	5,36	1,33%	-
Perú	ADSL	Speedy (Telefónica)	1 200	-	152,87	12,74	1,92%	81,35
	Cable Digital	Telemex	1 200	-	-	-	-	68,70
	Cable Modem	Star Global Com	1 024	-	56,00	5,47	0,82%	-
	Cable Modem	Cable Mágico	512	-	87,94	17,18	2,58%	-

(Continúa)

Cuadro 5 (continuación)

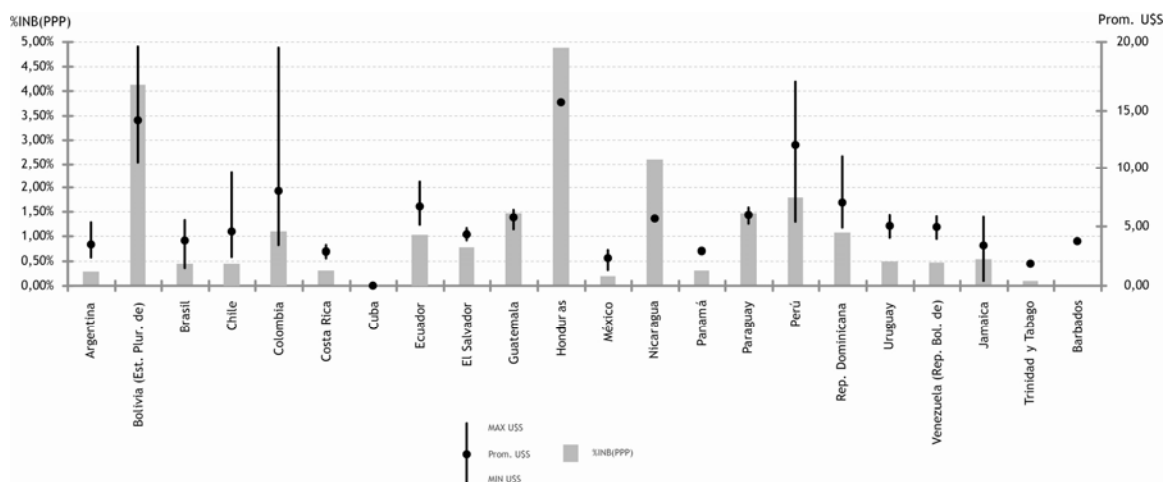
Rep. Dominicana	ADSL	Tricom	1 024	128	61,38	5,99	0,91%	17,54
	ADSL	CODETEL	1 500	128	77,16	5,14	0,78%	0,00
	Cable Modem	ASTER	1 536	-	164,59	10,72	1,63%	-
Uruguay	Cable Modem	TeleCable (Tricom)	1 024	128	61,38	5,99	0,91%	17,54
	ADSL	AntelData	1 024	128	42,38	4,14	0,40%	42,38
	ADSL	Dedicaco	512	128	30,24	5,91	0,57%	58,56
Venezuela (Rep. Bol. de )	Cable Modem	-	-	-	-	-	-	-
	ADSL	CANTV	1 024	512	48,87	4,77	0,45%	-
	Cable Modem	Inter	1 024	128	58,78	5,74	0,54%	-
Jamaica	WLL	Telefónica	1 024	-	41,77	4,08	0,38%	120,54
	ADSL	Info Channel	1 544	256	58,25	3,77	0,62%	58,25
	Cable Modem	Flow	8 192	1 024	31,98	0,39	0,06%	19,51
Trinidad y Tabago	RF	J2	1 024	256	58,25	5,69	0,93%	58,25
	RF	Telegens	-	-	-	-	-	-
	ADSL	TSTT	1 000	256	23,39	2,34	0,12%	0,00
Barbados	Cable Modem	Flow	2 000	256	29,83	1,49	0,07%	39,25
	ADSL	Caribsurf (C&W)	1 000	256	34,16	3,42	0,00%	182,67
	ADSL	SunBeach	1 000	-	32,18	3,22	0,00%	-

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

Se observa una disparidad importante de los precios absolutos entre países de entre USD 2 y 20 por cada 100 Kbps, así como dentro del mismo país. Sin embargo las diferencias dentro de un mismo país son menores pudiendo deberse principalmente a las tecnologías, regiones, etc. Esta situación podría estar mostrando que pueden existir factores propios de cada país que inciden en los precios, como podría ser el nivel de competencia o los costos de la banda ancha internacional. También se observa que los precios promedio referidos al INB PPP difieren tanto como los valores absolutos dando lugar a un comportamiento similar al que tiene la región respecto de los países más avanzados, es decir que hay países en los cuales el costo relativo de disponer de banda ancha es mucho mayor que en otros. Los valores mínimos se encuentran alrededor de 0,2% con algunos más bajos, y los máximos en el orden de 2 a 6%

En el gráfico siguiente se aprecia mejor esta situación.

**GRÁFICO 2**  
**PRECIOS DE LA BANDA ANCHA POR ADSL Y POR CABLE MÓDEM**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

## 4.2 Banda ancha WiMax

En cuanto a esta tecnología de acceso existen casos con diferentes niveles de éxito o de desarrollo en la región por lo que no es posible extraer conclusiones generales sobre su desarrollo futuro, ni si llegará a competir con las otras tecnologías fijas ADSL y Cable Módem que sí se están expandiendo fuertemente. No visualizamos en el momento que la movilidad de WiMax con los nuevos estándares pueda competir en el futuro con el 3G/3,5G, o LTE. Esta situación podría mostrar ciertas dificultades adicionales de desarrollo futuro en la región.

No obstante, el WiMax Forum espera que con lanzamientos adicionales en Argentina, México y Brasil pueda fortalecerse esta tecnología en la región, incluyendo un laboratorio de homologación en Brasil.

Por ejemplo en Chile, se entiende que el principal operador que había apostado fuertemente a esta tecnología se encuentra migrando las ventas masivas que son las que más interesan a los fines de este estudio, a las redes híbridas HFC. Es interesante recordar que unos años atrás se destacó este caso de despliegue masivo de WiMax en Chile como un indicador de potencialidad de esta tecnología en nuestra región.

Lo mismo se ha percibido en Colombia en que un operador ha dejado de prestar el servicio, o en México donde no hay un éxito claro en el primer operador en salir con esta tecnología. Adicionalmente existen planes de despliegue en este año y el próximo.

El cuadro siguiente presenta las tarifas publicadas por proveedores de servicios de acceso a banda ancha por WiMax en los distintos países de ALC durante el período agosto – octubre de 2009.

**CUADRO 6  
PRECIOS DEL ACCESO DE BANDA ANCHA POR WIMAX**

País	Servicio	Proveedor	Bajada (Kbps)	Subida (Kbps)	Precio (USD)	(USD) /100kbps	% INB (PPP)	P. Inst. (USD)
Argentina	WiMAX	SoluNet	1024	1024	255,58	24,96	2,14%	173,40
	WiMAX	SoluNet	512	512	151,45	29,58	2,53%	174,99
	WiMAX	Ertaca (Telmex)	1024	256	94,18	9,20	0,79%	-
Est. Plu. de Bolivia	WiMAX	Tigo	512	512	67,11	13,11	3,80%	25,17
	WiMAX	Tigo	1024	1024	137,02	13,38	3,88%	25,17
	WiMAX	Entel	1024	-	139,81	13,65	3,96%	25,87
Brasil	WiMAX	V-net	1024	-	212,51	20,75	6,02%	25,17
	WiMAX	Embratel	1024	-	77,22	7,74	0,90%	193,18
	WiMAX	Neovia	300	-	28,58	12,86	1,53%	43,60
Chile	WiMAX	Telmex	-	-	-	-	-	-
Colombia	WiMAX	UNE	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	WiMAX	RACSA	512	256	29,00	5,66	0,62%	100,00
	WiMAX	RACSA	1024	512	74,00	7,23	0,79%	100,00
Cuba	WiMAX	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	WiMAX	-	-	-	-	-	-	-
El Salvador	WiMAX	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	WiMAX	Yego	512	-	-	-	-	-
Honduras	WiMAX	Digece	-	-	-	-	-	-
México	WiMAX	Axtel	1024	-	29,86	2,97	0,25%	38,11
	WiMAX	Telmex	-	-	-	-	-	-
	WiMAX	Ultravisión	1024	-	38,11	3,72	0,31%	-
	WiMAX	Ultravisión	1024	-	64,91	6,34	0,53%	-
Nicaragua	WiMAX	IBW	-	-	-	-	-	-
Panamá	WiMAX	Wipet	1024	-	49,36	4,82	0,50%	-
Paraguay	WiMAX	Tigo	768	-	60,00	7,81	1,95%	-
Perú	WiMAX	CMAX	1024	256	34,35	3,35	0,50%	34,35
Rep. Dominicana	WiMAX	ONEMAX	1500	256	104,87	6,99	1,06%	-
	WiMAX	Wind Telecom	1024	256	61,38	5,99	0,91%	69,97
	WiMAX	Tricom	1024	128	61,38	5,99	-	70,14
Uruguay	WiMAX	-	-	-	-	-	-	-

(Continúa)



Cuadro 6 (continuación)

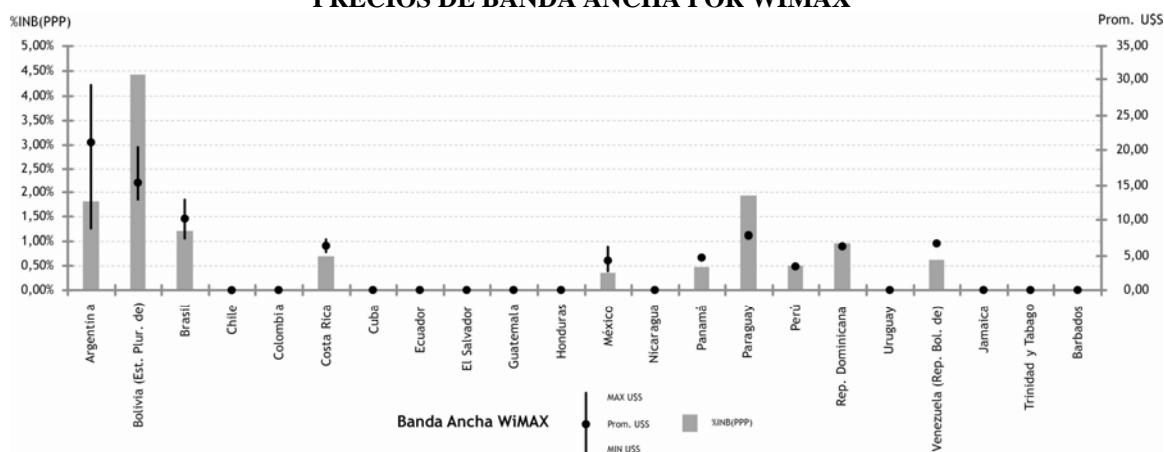
Rep. Bol. de Venezuela	WiMAX	Movilmax	1024	-	69,70	6,81	0,64%	-
Jamaica	WiMAX	Digice	-	-	-	-	-	-
Trinidad y Tabago	WiMAX	GreenDot	-	-	-	-	-	-
Barbados	WiMAX	TeleBarbadosInc.	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

Para esta tecnología también se observan diferencias importantes dentro de cada país y entre ellos.

En el gráfico siguiente se aprecia claramente la situación.

**GRÁFICO 3**  
**PRECIOS DE BANDA ANCHA POR WIMAX**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

### 4.3 Banda ancha 3G/3,5G

Esta tecnología de acceso ha tenido un muy importante avance en los últimos meses con una migración hacia las tecnologías del Grupo 3GPP (EDGE/WCDMA/HSDPA/HSPA). Como se puede observar, casi todos los países analizados se encuentran con operadores que ofrecen servicios al menos con HSDPA (14.400/384 kbps como máximo) y algunos con HSPA, lo que les permite picos de hasta 5.800 kbps en la subida.

Este es un cambio realmente destacado en la región en cuanto a banda ancha inalámbrica, con una tecnología que se está afirmando en todos los países, y dentro de ellos en todas las regiones.

Recientemente ha habido operadores, incluyendo países grandes como Argentina y Brasil, que desplegaron banda ancha HSPA en las grandes ciudades y EDGE en las ciudades menores o en pequeñas poblaciones. En pocos meses a partir de comenzar a vender el servicio de banda ancha el EDGE (474 kbps como máximo de bajada) resultó insuficiente cuando los clientes saturaron las redes, debiendo pasar a HSPA.

Tomando en cuenta estos antecedentes los operadores que despliegan redes de banda ancha en este momento ya lo hacen con HSPA, o si desean controlar los gastos de capital (CAPEX) hacen despliegue de radiobases con EDGE en algunas pero con distinto grado de preparación en cuanto a hardware de forma de habilitar el pasaje rápido (a veces por software) a HSPA. Inclusive ya existen en el mercado radiobases y controladores de radiobases duales para soportar simultáneamente GSM/EDGE y WCDMA/HSPA, y permitir la configuración por software.

Además, cuando no hay capacidad de servicios 3,5G las velocidades se van reduciendo por el empleo de tecnologías EDGE o hasta GPRS.

En la vida real, las velocidades de pico indicadas son difíciles de obtener en horas de alto tráfico debido al hecho de compartir el medio entre todos los clientes que se encuentran servidos por la misma radiobase.

Se observa así que el perfil de la oferta de esta banda ancha difiere totalmente de las ofertas de banda ancha fija. Se espera que cuando avance el despliegue de radiobases y se pase a usar la 4G podrá haber similitudes en cuanto a los parámetros críticos del servicio (velocidades de transferencia, garantía mínima de calidad, etc.). Mientras tanto, el usuario privilegia la movilidad y el “always on” frente a los parámetros que se le exige al operador de red fija.

Un resultado interesante de este análisis es que el ARPU<sup>57</sup> de los clientes móviles de banda ancha es del orden de USD 40 a 60 frente a valores conocidos del orden de USD 10 para servicios puros de voz, razón por la cual los operadores están impulsando el despliegue de estas redes y el desarrollo del mercado de la banda ancha móvil, la que en algunos lugares compite con la fija, o es complementaria de ella en paquetes.

**CUADRO 7**  
**PRECIOS DE LAS DISTINTAS VARIETADES DE ACCESO DE BANDA ANCHA**  
**POR REDES MÓVILES 3G Y SUPERIORES**

País	Servicio	Proveedor	Pico (kbps)	Promedio (kbps)	Transferencia (USD)	Precio (USD)	% INB (PPP)	Excedente (USD/MB)	P. CPE (USD)
Argentina	HSDPA	Movistar	2048	-	1000	26,03	2,23%	0,10	26,03
	HSDPA	Movistar	2048	-	Ilimitado	52,33	4,48%	-	26,03
	HSDPA	Personal	-	1000-3000	Ilimitado	31,29	2,68%	-	12,88
Est. Plur. de Bolivia	EDGE	Claro	2048	220-320	Ilimitado	33,92	2,90%	-	0,00
	HSDPA	Tigo	-	256	1000	16,08	4,66%	0,56	85,00
	HSDPA	Tigo	□	256	Ilimitado	16,14	13,37%	-	15,00
	EDGE	Entel	-	-	1000	19,98	4,05%	0,53	-
	EDGE	Entel	-	-	Ilimitado	41,94	12,16%	-	-
Brasil	EDGE	Viva	-	-	-	-	-	-	-
	HSDPA	VIVO	1000	400-700	1024	4962	5,91%	0,03	275,42
	HSDPA	VIVO	1000	400-700	Ilimitado	66,18	7,89%	-	275,42
	HSDPA	Oi Velox	000	-	10 000	44,10	5,26%	-	-
	HSDPA	Oi Turbo	1000	-	2000	74,39	8,87%	-	-
	HSDPA	Claro	690	Min 10%	Ilimitado	49,62	5,91%	-	-
Chile	HSDPA	Claro	1000	Min 10%	Ilimitado	66,18	7,89%	-	-
	HSDPA	Entel PCS	700	-	2048	36,07	3,26%	0,02	90,64
	HSDPA	Movistar	-	-	Ilimitado	36,07	3,26%	-	90,64
	HSDPA	Claro	2048	700	Ilimitado	27,01	2,44%	-	0,00
Colombia	HSDPA	Movistar	-	-	1000	26,30	3,71%	0,26	51,59
	HSDPA	Movistar	-	-	Ilimitado	32,49	4,58%	-	4,91
	HSDPA	Tigo	1200	-	Ilimitado	51,48	7,26%	-	-
Costa Rica	HSDPA	ICE	-	-	-	-	-	-	
Cuba	HSDPA	-	-	-	-	-	-	-	
Ecuador	-	Ecuanel	1024	-	1000	66,08	10,22%	0,07	-
	EDGE	Movistar	2048	2048/256	Ilimitado	54,88	8,49%	-	Oferta
	HSDPA	Alegro PCS	1024	-	900	43,68	6,75%	0,19	-
	EDGE	Alegro PCS	1024	-	Ilimitado	54,88	8,49%	-	-
	EDGE	Porta	1200	-	1000	21,28	3,29%	0,11	49,00
	HSDPA	Porta	1200	-	Ilimitado	54,88	8,49%	-	0,00
El Salvador	HSDPA	Tigo	-	-	-	-	-	-	-
	HSDPA	Movistar	64	64/14	Ilimitado	47,46	8,54%	-	-
	GPRS	Digicel	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	HSDPA	Telefónica	512	-	Ilimitado	43,68	11,18%	-	-
	EVDO	Tigo	-	-	Ilimitado	26,58	6,80%	-	-
	HSDPA	Claro	512	-	Ilimitado	29,41	7,53%	-	-
Honduras	HSDPA	Digicel	-	-	-	-	-	-	-
	HSDPA	Claro	1500	-	Ilimitado	40,00	12,40%	-	0,00
	HSDPA	Tigo	1024	-	Ilimitado	32,48	10,07%	-	-
México	HSDPA	Telcel	1500	-	Ilimitado	34,29	2,88%	-	-

(Continúa)

<sup>57</sup> Average Revenue per User o ITigongreso Medio por Usuario, es un indicador principal de comportamiento comercial de una red móvil HSDPA il (PTelcelperformance Key Indicator o PKI).

Cuadro 7 (continuación)

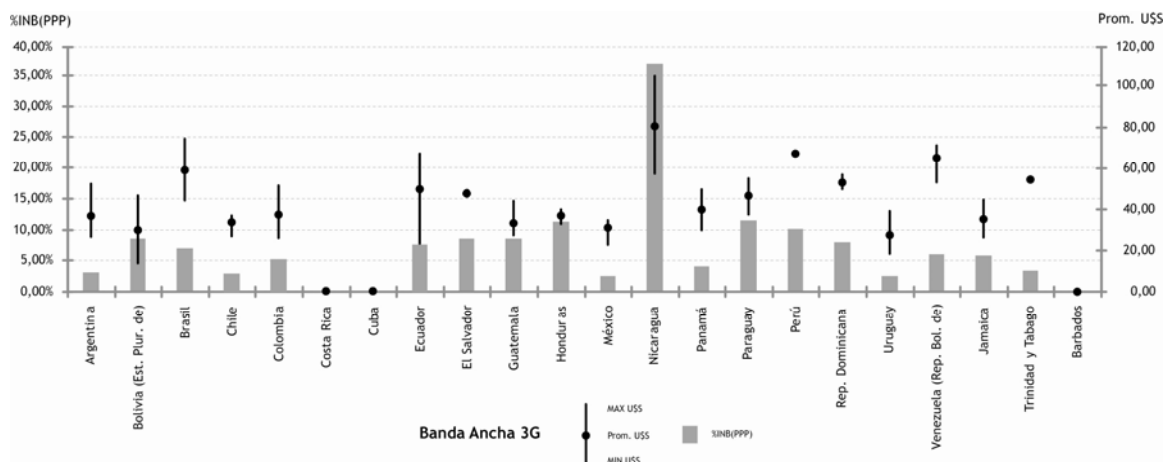
	HSDPA	Movistar	-	-	3000	22,83	1,92%	0,31	53,38
	HSDPA	Lusacell	-	-	Ilimitado	34,29	2,88%	-	-
Nicaragua	HSDPA	Claro	1000	-	Ilimitado	57,49	26,33%	-	-
	HSDPA	Movistar	1000	-	Ilimitado	103,50	47,40%	-	0,00
Panamá	HSDPA	Movistar	1024	384	Ilimitado	29,63	3,05%	-	0,00
	HSDPA	Digicel	-	-	-	-	-	-	-
	HSDPA	Claro	153	-	Ilimitado	49,36	5,08%	-	-
Paraguay	HSDPA	Tigo	1024	-	Ilimitado	37,00	9,21%	-	-
	EDGE	Personal	-	-	500	55,00	13,69%	0,15	-
Perú	HSDPA	Movistar (Speedy)	1500	-	Ilimitado	65,00	9,77%	0,50	-
	HSDPA	Claro	1500	-	Ilimitado	68,36	10,28%	-	-
Rep. Dominicana	EDGE	Orange	200	-	Ilimitado	50,85	7,73%	-	-
	EDVO	Viva (Interjet)	2400	-	Ilimitado	49,63	7,55%	-	-
	HSDPA	Claro	1500	-	Ilimitado	55,94	8,51%	-	-
Uruguay	HSDPA	Movistar	3600	-	3000	18,24	1,75%	-	-
	HSDPA	Ancel	2000	-	Ilimitado	39,31	3,76%	-	0,00
	HSDPA	Ancel	512	-	Ilimitado	25,39	2,43%	-	0,00
	HSDPA	Claro	2000	-	Ilimitado	23,28	2,23%	-	-
Rep. Bol. de Venezuela	EDVO	Movistar	-	-	Ilimitado	70,40	6,58%	-	231,86
	EDVO	Movinet	-	-	Ilimitado	52,52	4,91%	-	-
	HSDPA	Digitel	-	-	Ilimitado	69,23	6,48%	-	-
Jamaica	HSDPA	Claro	-	-	Ilimitado	45,69	7,45%	-	0,00
	HSDPA	Claro	-	-	Ilimitado	26,11	4,26%	-	-
	EDGE	Digicel	-	-	-	-	-	-	-
	HSDPA	LIME	-	-	3000	33,61	5,48%	0,06	-
Trinidad y Tabago	HSDPA	TSTT	700	-	5000	54,32	2,72%	0,04	0,00
	GPRS	Digicel	-	-	-	-	-	-	-
Barbados	GPRS	Digicel	-	-	-	-	-	-	-
	HSDPA	SunBeach	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

Se observa que existe una variedad grande de planes comerciales con diferentes velocidades de pico, diferentes toques de capacidad de datos transmitidos en ambos sentidos, diferentes modalidades de tratamiento si se supera esa capacidad (reducción drástica de la velocidad a 64 kbps o 128 kbps, cobro por MB transmitido o una combinación de ambas modalidades), inclusión de servicios adicionales, etc. En este trabajo se seleccionaron aquellos planes más próximos a capacidad ilimitada de transferencia de datos y a velocidades de pico del orden de 1 Mbps o más.

El gráfico siguiente muestra la comparación entre países y dentro de cada país.

**GRÁFICO 4**  
**PRECIOS DE LAS DISTINTAS VARIEDADES DE ACCESO DE BANDA ANCHA POR REDES MÓVILES 3G Y SUPERIORES**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

#### 4.4 Banda ancha satelital

Este costoso servicio de banda ancha se emplea solamente en casos en que no existen accesos fijos o inalámbricos que son sensiblemente menos costosos. Por otra parte, tienen altos costos iniciales de instalación debido a la antena parabólica a instalar y a los costos de traslado a zonas remotas.

Se ha incluido en este trabajo para dar una visión completa de los principales accesos de banda ancha, y por la importancia que adquiere para la prestación de servicios en zonas rurales y aisladas.

**CUADRO 8**  
**PRECIOS DEL ANCHO DE BANDA POR ACCESO SATELITAL**

País	Servicio	Proveedor	Bajada (kbps)	Subida (kbps)	Precio (USD)	(USD) /100kbps	% INB (PPP)	P. Inst. (USD)
Argentina	Satélite	Servicio Satelital	512	128	570,00	111,33	9,53%	500,00
	Satélite	Servicio Satelital	256	64	340,00	132,81	11,37%	500,00
	Satélite	Anylinks	256	64	420,00	164,06	14,04%	500,00
	Satélite	Telmex	200	30	435,00	217,50	18,62%	500,00
Est. Plur. de Bolivia	Satélite	ENTEL	512	38,4	782,94	152,92	44,32%	500,00
	Satélite	COTAS	200	64	490,00	245,00	71,01%	650,00
Brasil	Satélite	Amazonia	600	200	305,03	50,84	6,06%	400,00
	Satélite	PrimeNet	512	256	1158,55	226,28	26,96%	-
	Satélite	Ragio	512	-	270,46	52,82	6,29%	-
Chile	Satélite	Rural Web	1024	88	661,79	64,63	7,70%	1485,00
	Satélite	GlobalCom	256	128	295,00	115,23	10,42%	2850-3000
	Satélite	Nacer Ing.	256	128	299,00	116,80	10,56%	3350,00
Colombia	Satélite	Nacer Ing.	1024	512	799,00	78,03	7,06%	3350,00
	Satélite	Skynet	-	-	-	-	-	-
	Satélite	IP Colombia	512	128	897,00	175,20	24,70%	-
Costa Rica	Satélite	IP Colombia	512	128	380,00	74,22	10,47%	-
	Satélite	Axesat	-	-	-	-	-	-
Cuba	Satélite	Tecnomedia	-	-	-	-	-	-
	Satélite	Racsa	-	-	-	-	-	-
Ecuador	Satélite	Etecsa	64	-	507,60	793,12	-	2084,39
	Satélite	Ecuasatel	512	512	390,00	76,17	11,78%	300,00
El Salvador	Satélite	Proasetel	1024	128	336,00	32,81	5,07%	1400,00
	Satélite	Tecnomedia	-	-	-	-	-	-

(Continúa)

Cuadro 7 (continuación)

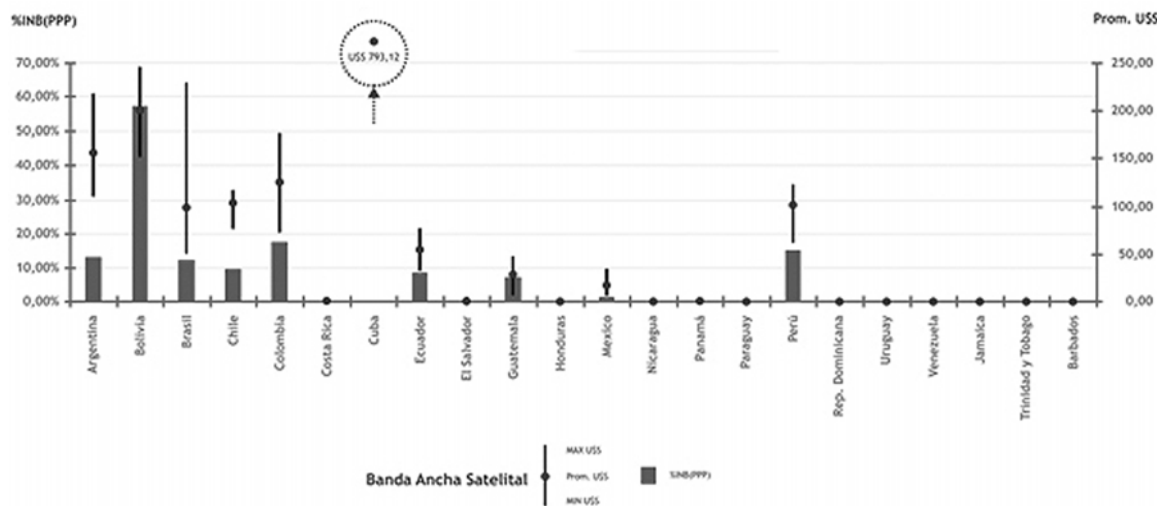
Guatemala	Satélite	Recoresa	-	-	-	-	-	-
	Satélite	ACI Network	2000	500	180,00	9,00	2,30%	-
Honduras	Satélite	QuickInternet	400	128	189,00	47,25	12,09%	2000,00
	Satélite	Tecnomedia	-	-	-	-	-	-
México	Satélite	Satexpress	1024	200	77,72	7,59	0,64%	-
	Satélite	GlobalSat	1024	256	-	-	-	2070,00
	Satélite	Telmex	-	-	-	-	-	-
	Satélite	Green Point	1024	200	339,25	33,13	2,79%	1955,00
Nicaragua	Satélite	MundoSat	1024	350	99,00	9,67	0,81%	1199,00
	Satélite	Nicanet	1024	-	-	-	-	-
Panamá	Satélite	Inter-net	256	-	-	-	-	-
Paraguay	Satélite	Inter Sat	256	128	-	-	-	-
Perú	Satélite	ViaSatelita	1024	256	1250,00	122,07	18,36%	-
	Satélite	Hughesnet	1024	256	650,00	63,48	9,55%	-
Rep. Dominicana	Sat. VSAT	Telefónica	256	90	304,46	118,89	17,88%	326,00
	Satélite	Satelidom	-	-	-	-	-	-
Uruguay	Satélite	Tricom	-	-	-	-	-	-
	Satélite	-	-	-	-	-	-	-
Rep. Bol. de Venezuela	Satélite	CANTV	-	-	-	-	-	-
Jamaica	Satélite	-	-	-	-	-	-	-
Trinidad y Tabago	Satélite	-	-	-	-	-	-	-
Barbados	Satélite	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

Como es previsible los precios se encuentran del orden de 5 veces o más respecto de los precios de la banda ancha fija, siempre hablando del valor normalizado a 100 kbps. Estos costos hacen que sea un tipo de acceso destinado a zonas inaccesibles por otra tecnología, y que sea usado por empresas o para dar acceso con fines sociales y principalmente a través de telecentros públicos.

El gráfico siguiente está basado en el cuadro anterior.

**GRÁFICO 5**  
**PRECIOS DEL ANCHO DE BANDA POR ACCESO SATELITAL**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por proveedores de servicios.

## 5. Ofertas comerciales y precios en el mundo

Se emplea como referencia en esta sección un documento de la OCDE, el más reciente de los publicados en 2009 por una organización internacional reconocida sobre este tema<sup>58</sup>.

Un aspecto destacado es que la velocidad promedio de bajada publicada por los operadores a fines de 2008 es de 17 Mbps en los países de la OECD y la velocidad de subida es de 5 Mbps.

### 5.1 Tendencias en las ofertas comerciales sobre redes cableadas

Continúa la tendencia a la baja en los precios de los servicios de banda ancha, y especialmente la tendencia a la venta empaquetada, incluyendo casos en los cuales no se venden los servicios aisladamente.

También surge la modalidad de cobrar el mismo precio mensual por el acceso de banda ancha independientemente de la tecnología con que se provee el acceso. En Corea, que es el país líder mundial en teledensidad de banda ancha, Korea Telecom ofrece al mismo precio el acceso FTTH, VDSL o ADSL aunque las velocidades son obviamente distintas. Lo mismo sucede con Free en Francia para los accesos DSL o Fibra Óptica.

Se está generalizando también la necesidad de mayor ancho de banda de subida para levantar fotos o videos en la red, así como para tareas profesionales, para la que los operadores comienzan a ofrecer mayor ancho de banda de subida a cambio de un pago adicional. Se citan como ejemplos en este documento de la OECD que GET de Noruega duplica la velocidad de subida de cualquiera de sus planes por USD 9 por mes. France Telecom habilita una velocidad de subida para sus clientes de Fibra de 100 Mbps a cambio de los 10 Mbps básicos por USD 29 por mes. Este tipo de ofertas aún no se observan en los países de América Latina y el Caribe.

También existe una tendencia a aumentar la validez de los contratos, que van hasta 4 años en Corea con períodos generalizados de 1 o 2 años. De esta manera se protegen los operadores de las caídas de precio producidas por la fuerte competencia. Se observa que desde 2005 a 2008 los precios de ADSL han caído 14% anual mientras que las velocidades ofrecidas aumentaron un 22% en promedio. Para el caso de los operadores de cable las caídas han sido de 15% y los aumentos de ancho de banda del 30%. Los aumentos de velocidades se han debido principalmente al despliegue de ADSL2+ y de DOCSIS 3.0.

Este documento de la OCDE presenta varios procedimientos de comparación que no analizaremos en detalle. Entre ellos está el detalle de los precios ofertados por país, para servicios aislados no empaquetados, expresados en USD PPP mensuales sin distinción de ancho de banda, lo que sirve de referencia para ver los rangos entre varios países. Nos centraremos en el análisis de aquellos que resultan más relevantes para este trabajo.

En cuanto a los precios mensuales ofrecidos tomando como referencia 1 Mbps para servicios no empaquetados se tienen valores que varían desde USD PPP 0,07 / Mbps en Japón para grandes velocidades sobre Fibra Óptica, hasta los valores más altos en México que empiezan en USD PPP 1,8 por mes por Mbps (ver gráfico que se presenta a continuación). Es de hacer notar que en este análisis de la OECD no se hace distinción respecto de las velocidades ofrecidas para obtener el valor por cada Mbps. De esta manera los precios más altos se refieren a aquellas ofertas de bajas velocidades, considerados como servicios de Nivel de Entrada (“Entry Level”). Esta forma de presentar los datos tiende a dar una perspectiva general de rangos de precios por país para una comparación entre países. En nuestro trabajo hemos optado por calcular el precio de un ancho de banda de referencia a partir de ofertas de velocidades de bajada próximas a 1 Mbps. Si se hubiera optado por el mismo procedimiento de comparación que el que emplea la OECD se habría obtenido una dispersión muy grande de valores habida cuenta de las diferencias igualmente grandes

<sup>58</sup> *OECD Communications Outlook 2009. Information and Communications Technologies*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE. 2009.

existentes entre las velocidades ofrecidas en los distintos países que van desde el orden de 256 kbps a 10 Mbps o más. Los servicios de muy bajas velocidades son proporcionalmente mucho más costosos que los servicios de mayores velocidades, considerando los costos altos e independientes del ancho de banda, como se verá en la sección correspondiente.

**CUADRO 9**  
**RANGO DE PRECIOS EN PAÍSES DE LA OECD**  
**EXPRESADOS EN USD PPP/100 KBPS EN SEPTIEMBRE DE 2008**

País	Menor precio	Mayor precio
México	1,846	11,501
Turquía	0,495	4,142
Canadá	0,385	11,051
Polonia	0,356	7,383
Hungría	0,322	4,631
Bélgica	0,316	2,207
República Checa	0,282	1,560
Estados Unidos	0,265	2,666
República Eslovaca	0,244	5,418
Portugal	0,227	1,335
Noruega	0,210	2,099
Austria	0,192	2,273
España	0,174	4,327
Suiza	0,172	7,460
Irlanda	0,158	2,228
Luxemburgo	0,151	1,651
Alemania	0,144	1,917
Italia	0,142	2,224
Reino Unido	0,116	1,316
Holanda	0,115	4,520
Islandia	0,111	3,729
Grecia	0,103	4,670
Dinamarca	0,102	2,607
Nueva Zelandia	0,095	8,602
Australia	0,092	16,096
Finlandia	0,041	6,876
Suecia	0,035	9,880
Corea	0,034	0,448
Francia	0,025	2,791
Japón	0,007	8,600

Fuente: OECD Communications Outlook 2009.

## 5.2 Velocidades, Bit Caps y precios promedios en la OECD

A partir de los datos relevados por la OCDE en setiembre de 2008 se presenta el siguiente cuadro que contiene todos los países y los valores promedio por país de la velocidad de subida, la velocidad de bajada, el Bit Cap y el precio por cada 100 kbps. Estos valores de base relevados por la OECD para efectuar los promedios son todas las ofertas residenciales de los operadores, incluyendo todas las tecnologías fijas (xDSL, FTTx, Cable, etc.), sin tomar en consideración la cantidad de servicios demandados de cada tipo. Como se mencionaba más arriba, este tipo de información resulta útil en las comparaciones entre países a nivel macro.

**CUADRO 10**  
**VELOCIDADES, BIT CAPS Y PRECIOS PROMEDIOS EN LA OECD**

País	Velocidad promedio bajada (Kbps)	Velocidad promedio subida (Kbps)	Bit Cap en MB	USD <sup>a</sup> prom. por 100 Kbps. Bajada
Alemania	15 919	4 390	N/A	0,700
Australia	15 539	580	27 355	1,873
Austria	10 292	1 614	N/A <sup>b</sup>	0,903
Bélgica	7 544	348	20 432	1,330
Canadá	6 236	608	50 395	3,003
Corea	80 800	51 934	N/A	0,066
Dinamarca	16 712	10 585	10 000 <sup>c</sup>	1,202
Estados Unidos	9 641	2 757	N/A	1,002
España	9 631	604	2 000 <sup>d</sup>	1,632
Finlandia	19 226	6 865	N/A	1,454
Francia	51 000	22 440	N/A	0,422
Grecia	7 504	372	N/A	1,606
Holanda	18 177	1 816	N/A	1,095
Hungría	5 354	643	500 <sup>e</sup>	1,063
Irlanda	6 201	757	32 353	1,802
Islandia	13 693	2 525	42 032	1,369
Italia	11 939	1 878	N/A	0,665
Japón	92 846	40 481	N/A	0,589
Luxemburgo	9 984	409	12 000	0,858
México	1 514	No disponible	N/A	4,738
Noruega	12 364	5 890	N/A	1,332
Nueva Zelanda	13 527	687	20 300	1,076
Polonia	4 313	506	N/A	2,901
Portugal	14 100	683	21 000 <sup>f</sup>	0,513
Reino Unido <sup>g</sup>	10 673	1 700	12 500	0,473
República Checa	10 468	676	N/A	0,587
República Eslovaca	6 254	576	1 500	1,429
Suecia	12 297	1 905	N/A	2,473
Suiza	7 946	685	N/A	2,323
Turquía	3 338	640	3 000	1,987
DSL	11 543	2 271	29 936	1,648
Cable	14 856	1 264	27 730	1,237
FTTx	65 882	35 156	6 800	0,529
Inalámbrico fijo	3 297	660	5 012	2,077
<b>Total</b>	<b>17 412</b>	<b>5 012</b>	<b>26 972</b>	<b>1,454</b>

Fuente: OCDE Communications Outlook 2009.

<sup>a</sup> En este caso se considera el precio en USD sin corrección PPP por estar disponible y permitir una mejor comparación con los países de la región para los cuales los precios se han relevado sin corrección PPP.

<sup>b</sup> N/A: no se aplica Bit Cap a ninguna oferta publicada.

<sup>c</sup> Se aplica solamente a dos ofertas fijas inalámbricas sin especificar tecnología.

<sup>d</sup> Solo una oferta de Telefónica tiene Bit Cap con un descuento del orden del 30%.

<sup>e</sup> Se aplica solamente en dos ofertas ADSL en la que se aplican descuentos del orden del 20-30% frente a la oferta sin límite de transferencia.

<sup>f</sup> Sólo algunas ofertas incluyen Bit Cap, al igual que en República Eslovaca.

<sup>g</sup> Sólo pocas ofertas indican la velocidad de subida y también pocas especifican Bit Cap.

### 5.3 Conclusiones respecto de los accesos fijos en la OECD

Del análisis anterior se pueden extraer estas conclusiones:

- De los 30 países analizados de la OECD, incluyendo México de la región, solamente 11 países tienen ofertas que incluyen en forma preponderante los Bit Caps. Esto muestra que el uso de los Bit Caps no es un recurso generalizado en los países más avanzados.



- Los precios por cada 100 kbps varían mucho de país en país con un promedio de USD 1,45, el que es más bajo que los precios que se observan en la región, que tienen un promedio de USD 6,07.
- Los precios extremos promedio por 100 kbps son: USD 0,422 para Francia y USD 4,74 para México y USD 3 para Canadá y Polonia.
- El orden de precios promedios en la OCDE, de mayor a menor, son por tecnologías: inalámbrico fijo, DSL, Cable y FTTx. FTTx tiene estos precios promedio debido a que en general se usa para grandes velocidades de bajada. El inalámbrico fijo es más caro debido a los costos mayores de los accesos.

#### 5.4 Tendencias en las ofertas comerciales sobre redes inalámbricas

También en esta sección se recogen algunos de los resultados de la OCDE en la publicación ya mencionada.

Hasta el año 2007 los precios de la banda ancha móvil han sido altos respecto de la propensión al consumo de los potenciales usuarios. En los últimos años ha habido una caída importante de precios lo que ha motivado el desarrollo del uso de los accesos móviles de datos en los países más avanzados, y principalmente donde existen Bit Caps bajos para los accesos fijos.

Se observa en estos países precios sensiblemente más altos que en los accesos fijos, al igual que sucede en la región. Es importante destacar que los accesos que usan las redes celulares son más costosos que los accesos fijos, y por otro lado los operadores están enfrentados a un consumo de espectro que puede resultar en saturación si liberaran mucho la capacidad del acceso de banda ancha.

También, y por las mismas razones de costos y capacidad de espectro, en estos países más avanzados, al igual que en la región, el servicio de banda ancha se vende más haciendo hincapié en el Tope de Capacidad de Transferencia (Bit Cap) que en la velocidad de acceso. Esta velocidad de acceso teórica de pico está de acuerdo a la tecnología empleada, 2 Mbps para 3G UMTS hasta 42 Mbps para HSPA+/3GPP versión 8<sup>59</sup> y hasta 84 Mbps con la versión 9, y no se garantiza. Cuando se usa la modalidad del Bit Cap se observan precios por usar hasta una determinada capacidad de transmisión de datos, cobrando adicionalmente cada Megabyte que se trafique en la red; o alternativamente reduciendo drásticamente la velocidad de transferencia hasta que se cumpla el mes correspondiente. Estos topes de transmisión o Bit Caps son siempre bien menores que los que se observan en los accesos fijos.

Adicionalmente existen otros mecanismos de limitación del uso de la banda ancha como ser el impedir los enlaces “peer to peer”. Aquí se entra en el campo de las discusiones sobre Neutralidad de Red que ya se ha analizado anteriormente.

El estudio de la OECD se enfoca en las 82 ofertas de 16 operadores móviles destinadas al acceso a través de un módem y no a través de un terminal móvil, a los efectos de visualizar la competencia con los accesos fijos. Entre ellos, O2 de la República Checa, fue el único que no imponía Bit Cap, pero publicaba que hacía Traffic Shaping<sup>60</sup> para evitar los enlaces peer to peer.

En cuanto al Bit Cap el promedio mensual para estas empresas fue de 4,5 GB por mes frente al Bit Cap promedio de los accesos fijos de 27 GB.

A los efectos comparativos se muestra en el cuadro siguiente los menores precios mensuales promedio para cinco países y para planes con Topes de Transferencias entre 20 y 1.000 MB por mes, lo que para los países avanzados es considerada de bajo uso de navegación y correo:

---

<sup>59</sup> La versión 7 del 3GPP que es la primera versión de HSPA+ permite hasta 28 Mbps de bajada sobre un canal de 5 MHz, mientras que la versión 8 permite hasta 42 Mbps sobre el mismo canal. La versión 9 usa dos canales de 5 MHz.

<sup>60</sup> Expresión empleada referente a una política que emplean los operadores para gestionar el tráfico imponiendo algunas limitaciones.

**CUADRO 11**  
**PRECIOS PROMEDIO MENSUAL PARA CINCO PAÍSES.**  
**TOPE ENTRE 20 Y 1.000 MEGABYTES POR MES**

País	Precio en USD PPP por mes
Suecia	10,98
Portugal	23,40
Nueva Zelanda	26,40
Australia	26,85
España	33,29

Fuente: OCDE Communications Outlook 2009.

Si se consideran mayores Topes de Transferencias, de 6 a 20 Gigabytes por mes, se tienen los siguientes valores:

**CUADRO 12**  
**PRECIOS PROMEDIO MENSUAL PARA CINCO PAÍSES.**  
**TOPE ENTRE 6 Y 20 GIGABYTES POR MES**

País	Precio en USD PPP por mes
Irlanda	19,87
Suecia	34,60
Rep. Checa	47,88
Portugal	59,82
Australia	62,30

Fuente: OCDE Communications Outlook 2009.

## IV. Los costos de la banda ancha y aspectos relacionados

En esta sección se hace un análisis de los costos involucrados en la provisión de la Banda Ancha, desagregando y justificando los vectores de costo para dos alternativas: por red HFC y Cable Módem y por ADSL. Adicionalmente, se consideran otros aspectos relevantes en cuanto a costos y relaciones comerciales respecto de la provisión de la banda ancha.

### 1. Estructura preliminar de costos y vectores

Se describe la estructura general de costos para la provisión de acceso a Internet para los dos tipos principales de accesos fijos: ADSL y HFC. Las estructuras son similares salvo en el acceso, en el que se dan las diferencias propias de las tecnologías.

#### 1.1 Aspectos tecnológicos<sup>61</sup>

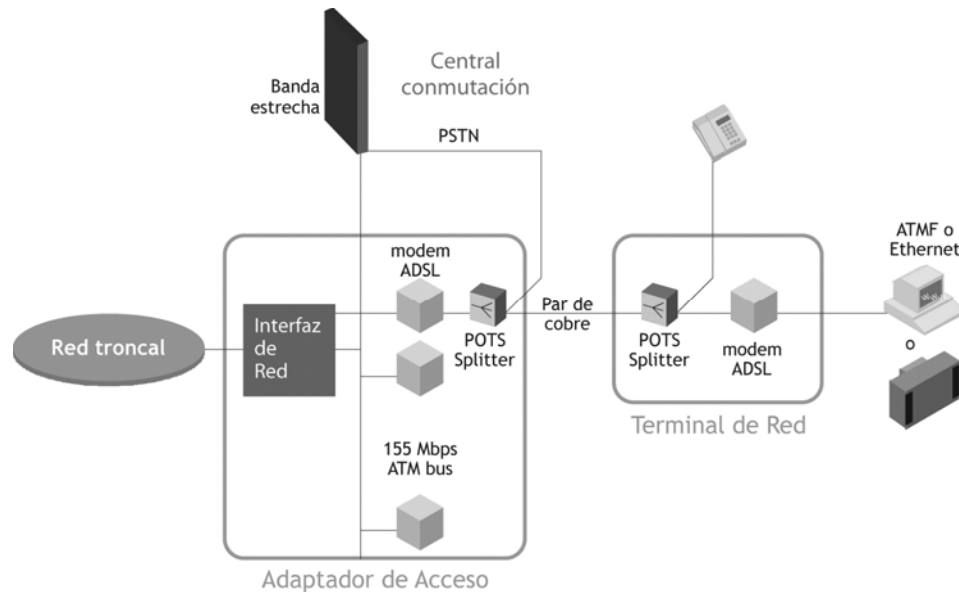
##### 1.1.1 Red xDSL

Los servicios DSL se prestan sobre el par de cobre. Una conexión DSL consta de tres componentes: un módem en el lado del usuario, un módem en el lado de la operadora (central) y un concentrador que agrega tráfico de múltiples módems en una red de datos, mientras encamina tráfico de voz a la central telefónica tradicional. El nodo concentrador y el conjunto de módems del lado de la operadora se denominan Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM). En resumen, el bucle xDSL consta de un equipo en el lado de central y otro en el lado de cliente, conectados por el par de cobre.

---

<sup>61</sup> De León, O., “*Alternativas tecnológicas para las Redes de Acceso*”, AHCET, 2002. Parte del contenido de esta sección tecnológica es extraído de este libro del autor.

**DIAGRAMA 8**  
**ARQUITECTURA DE RED ADSL**



Fuente: de León, O. Alternativas Tecnológicas para las Redes de Acceso, AHCIET 2002.

Los circuitos ADSL se establecen creando tres canales de información: un canal de alta velocidad hacia el usuario, un canal ascendente a velocidad media y un canal telefónico.

Los nodos DSLAM se conectan a su vez a la red de distribución que son básicamente un conjunto de ruteadores interconectados entre sí, y a su vez con los ruteadores de gran porte ubicados en el llamado Core Network, en los cuales se concentra el tráfico y se encamina a otras redes nacionales o internacionales.

Existen varios estándares dentro de la transmisión asimétrica de datos sobre el bucle de abonado, producto de la evolución tecnológica desde 1998 en que se publicó la primera norma de ADSL Lite (1,5 Mbps / 512 kbps hasta 3 a 5 Km). En general, en lo que sigue, las velocidades indicadas son estimativas ya que dependen mucho de la calidad de la planta externa, de la cantidad de servicios conectados sobre el mismo cable troncal de pares de cobre, etc.

Con los nuevos estándares se llega a velocidades teóricas de hasta 12/2 Mbps en ADSL2 y 24/3,5 Mbps en ADSL2+ en distancias de hasta 1 Km. El estándar ADSL2+ permite, entre otras ventajas frente a sus antecesores, el uso del multiplexado inverso o ADSL Bonding por el cual un flujo de datos es dividido en varios flujos menores en que cada uno va por un par de cobre distinto.

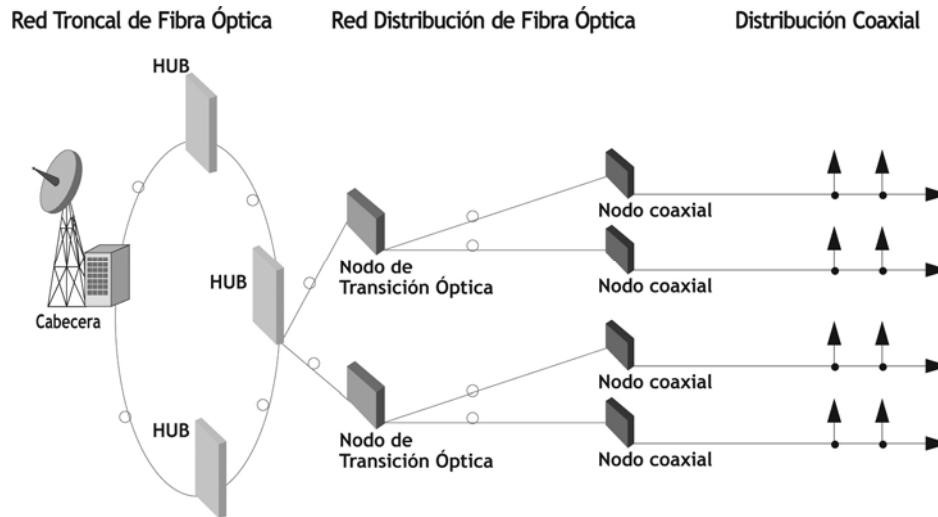
### 1.1.2 Red Híbrida de Fibra y Coaxial (HFC)

Una red HFC es una red de telecomunicaciones por cable, que combina la fibra óptica y el cable coaxial como soportes de la transmisión de las señales. Los diseños de red HFC han hecho posible incrementar el ancho de banda, la calidad de la señal y la disponibilidad de la red de una manera eficiente desde el punto de vista de los costes.

Las redes de cable se dividen en pequeños sistemas de cable coaxial, cada uno de los cuales se conecta directamente por fibra óptica hasta la cabecera. De esta manera, cada pequeño sistema es independiente y no afecta a los otros. Esto permite manejar mayores anchos de banda (más canales de TV, disponibilidad para otros servicios) y establecer la vía de retorno.

Una red HFC se compone básicamente de cuatro partes claramente diferenciadas: la cabecera, la red troncal preferentemente en anillo, la red de distribución de los hubs hasta los nodos coaxiales en fibra óptica y la red de acceso de los abonados en cable coaxial.

**DIAGRAMA 9**  
**ESQUEMA GENERAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE TV HFC**



Fuente: de León, O. Alternativas Tecnológicas para las Redes de Acceso, AHCIET 2002 .

La **cabecera** es el centro desde el que se gobierna todo el sistema. Su complejidad depende de los servicios que ha de prestar la red. Por ejemplo, para el servicio básico de distribución de señales unidireccionales de televisión (analógicas y digitales) dispone de una serie de equipos de recepción de televisión terrena, vía satélite y de microondas, así como de enlaces con otras cabeceras y estudios de producción. Allí residen también los equipos del core de Internet.

La **red troncal** está configurada sobre los enlaces de fibra óptica que van a los nodos, o a hubs que a su vez alimentan grupos de nodos. En muchos casos la red troncal consta de un anillo de fibra óptica, lo que agrega redundancia aumentando la disponibilidad, ya que un corte en un cable de fibra no interrumpe el servicio, ya que los nodos (o los hubs) se alimentan por el camino alternativo del anillo.

La **red de distribución** se despliega con fibra óptica desde los hubs hasta los nodos de fibra óptica. Estos nodos convierten la señal óptica en señal eléctrica sobre el cable coaxial.

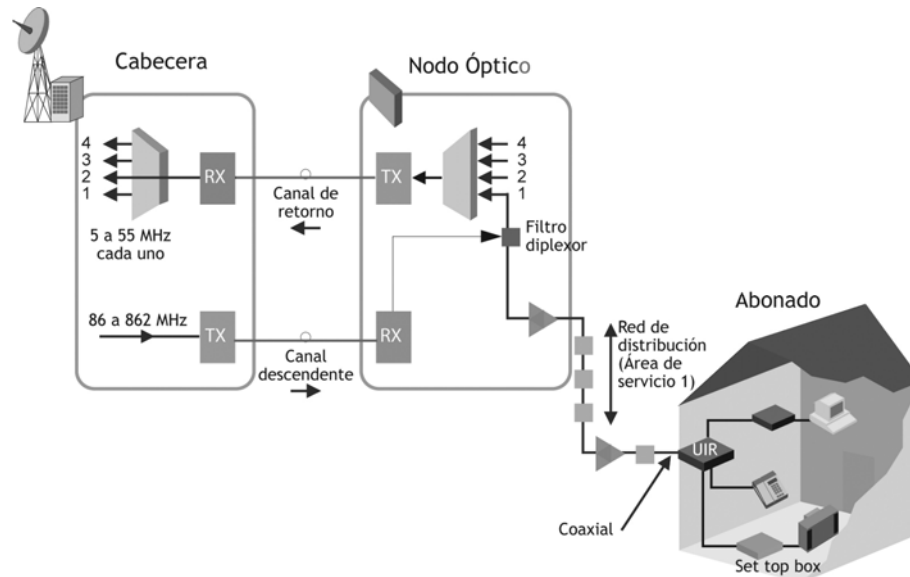
La **red de acceso** salva el último tramo del recorrido de las señales, desde el último nodo de fibra óptica hasta la casa del abonado. Se necesita solamente un cable coaxial por casa para todos los servicios que el abonado contrate. Esta red dispone de amplificadores y otros tipos de dispositivos para hacer llegar las señales con los niveles adecuados.

Los sistemas de TV cable eran esencialmente unidireccionales. Para hacerlos bidireccionales se utiliza la banda de 5 a 42 MHz para el canal de retorno en el estándar americano, desde los abonados hasta la cabecera. Esto permite desde servicios interactivos básicos, como pago por visión, o comercio electrónico, hasta los más sofisticados como acceso a Internet y telefonía. Debido a las condiciones generales de las redes se suele usar de 20 MHz a 42 MHz y nunca a menos de 15 MHz. También se suele iniciar con canales de 3,2 MHz en la transmisión de retorno.

El establecimiento del camino de retorno en las redes HFC del abonado hacia la cabecera no es una tarea sencilla, ya que la banda hasta 50 MHz es muy sensible al ruido electromagnético.

En el diagrama siguiente se muestra el esquema simplificado de una red HFC desde el punto de vista del canal de retorno. En esta configuración, del nodo óptico parten 4 buses de coaxial que sirven a 4 áreas de distribución distintas. Si el nodo sirve a 500 hogares, cada bus dará servicio a unos 125 hogares, que compartirán el canal de retorno. En cada hogar, una Unidad de Interfaz de Red (UIR) sirve para conectar los distintos equipos terminales de abonado (PC / cable módem, TV / Set Top Box, y terminal telefónico) a la red HFC.

**DIAGRAMA 10**  
**ESQUEMA SIMPLIFICADO DE UNA RED HFC CON CANAL DE RETORNO**



Fuente: de León, O. Alternativas Tecnológicas para las Redes de Acceso, AHCIET 2002.

Para operar una comunicación bidireccional se usan entonces: para el descenso, el espectro de varios canales anteriormente destinados a la televisión y para la subida el ancho de banda ya reservado. Para el uso de estas bandas se desarrollaron especificaciones denominadas DOCSIS, por sus siglas en inglés (Data Over Cable Service Interface Specification) certificados por CableLabs. Esta especificación se refiere a varios aspectos de la interoperabilidad entre el CMTS (Cable Modem Termination System) ubicado en la cabecera del operador y los CM (Cable Módems) ubicados en el sitio de los clientes.

La velocidad de datos que se obtiene depende de los anchos de banda asignados y de la modulación. Los canales de bajada son de 6 MHz en el estándar americano y desde 0,2 MHz a 3,2 MHz en la subida. Típicamente las velocidades de bajada son de 38 Mbps en la bajada por canal de 6 MHz y de 9 Mbps en la subida para el canal de 3,2 MHz. Posteriormente el DOCSIS 2.0 permitió 30 Mbps por canal de 6,4 MHz en la subida.

El último protocolo aprobado es el DOCSIS 3.0 (2006) que permite multiplexar canales (“Channel bonding”) pudiendo alcanzar hasta 40 Mbps en cada canal de bajada y hasta 120 Mbps totales en la subida. Este estándar soporta IPv6 e IPTV pudiendo de esta forma competir con los operadores de telecomunicaciones en la prestación de servicio de televisión bajo demanda, etc.

Por último el PacketCable<sup>62</sup> es un consorcio liderado por CableLabs, que ha desarrollado varias especificaciones y versiones para prestar servicios multimedios sobre la red HFC y los enlaces bajo protocolo DOCSIS.

## 1.2 Estructura de costos y vectores con relación al acceso a Internet

Los siguientes cuadros resumen la estructura de costos y los vectores para cada tecnología ADSL y Cable Módem HFC:

**CUADRO 13**  
**ADSL - ESTRUCTURA DE COSTOS Y VECTORES**

<b>Grupo de costos ADSL</b>	<b>Vector</b>
Sistema de módems en el abonado y en la central incluyendo instalación	Abonado
Red de distribución y hubs	Abonado y tráfico
Red Core. Soporte a la operación	Costo fijo y parcialmente tráfico
Sistema de soporte a la gestión	Costo fijo y parcialmente abonado
Enlace con Internet Internacional	Tráfico
Mantenimiento de red	Abonado
Gerencia Comercial	Abonado
Gerencia de Apoyo	Costo fijo
Gerencia de Operaciones	Costo fijo

Fuente: Teleconsult (www.teleconsult.us).

**CUADRO 14**  
**CABLE MÓDEM HFC - ESTRUCTURA DE COSTOS Y VECTORES**

<b>Grupo de costos HFC</b>	<b>Vector</b>
Sistema de Cable Módem en el abonado y en la cabecera o hub incluyendo instalación	Abonado
Nodo de Fibra Óptica y adaptación de la red para Internet	Tráfico (proxy: abonado para el uso de un tr
Red de distribución y hubs	Costo fijo y parcialmente tráfico
Red Core. Soporte a la operación	Costo fijo y parcialmente abonado
Sistema de soporte a la gestión	Tráfico
Enlace con Internet Internacional	Abonado
Mantenimiento de red	Abonado
Gerencia Comercial	Costo fijo
Gerencia de Operaciones	Costo fijo

Fuente: Teleconsult.

Es de hacer notar que ambas tecnologías difieren solamente en cuanto al acceso (módems) y a la red de distribución. Desde allí hacia adentro de la red y de las gerencias de la empresa la estructura de costos es similar para ambas tecnologías.

<sup>62</sup> <http://www.packetcable.com/primer/>.

## 2. Sobreasignación

Se analiza brevemente la sobreasignación razonable en el acceso, en los enlaces de larga distancia nacional y en los enlaces internacionales tanto para subida como para bajada. Se pretende transmitir en esta sección los conceptos principales, ya que un análisis detallado de optimización es complejo e involucra herramientas de análisis estadístico.

La sobreasignación se define como la relación numérica entre la totalidad de los servicios vendidos (suma de las velocidades contratadas) y que usan determinado recurso (canal, ruteador, etc.) y la capacidad máxima de ese recurso. Para fijar este concepto analizamos el ejemplo de una empresa que vende 1.000 servicios de velocidad contratada de bajada de 1 Mbps cada uno, los cuales hacen uso de un mismo enlace de larga distancia, el que debe ser dimensionado. Si a ese enlace se lo dimensiona de 1.000 Mbps de capacidad se estaría incurriendo en un costo alto innecesariamente ya que no todos los usuarios están usando 1 Mbps simultáneamente, por lo que ese canal estaría subutilizado. Los usuarios pueden clasificarse en distintos tipos, cada uno de los cuales tiene diferentes características de uso tanto en intensidad de tráfico (minutos de uso por hora a la velocidad máxima), uso disímil de velocidad de subida y de bajada, perfil de intensidad de tráfico en el día, hora de máximo tráfico, etc. Adicionalmente se toma en consideración la cantidad de computadoras por cada 100 hogares, la calidad del servicio en cuanto a velocidad mínima garantizada, cantidad de sitios web ubicados en el país y que sean fuentes de tráfico doméstico, relación de tráfico doméstico y tráfico internacional, etc.

Para fijar las ideas vemos que es claro que quien realiza tareas de navegación web o correo electrónicos tiene un uso por ráfagas por lo que buena parte del tiempo su actividad, y por tanto de tráfico de información, es mínima. Resultaría harto innecesario reservar para este usuario 1 Mbps aún en el tiempo en el que está operando. Por otra parte hay usuarios, como los residenciales que suelen hacer uso de la Internet fuera del horario de trabajo, esto es, luego de las 20hs. aproximadamente y los días de descanso. En este caso resulta innecesario reservar capacidad en el enlace para este tipo de usuario en las horas laborables.

Toda la información estadística de uso es ingresada en modelos que permiten diseñar en forma técnicamente eficiente la capacidad de los distintos recursos de la red.

El resultado se resume finalmente en una relación numérica  $x:y$  y denominada “sobreasignación”, que se aplica en cada recurso de la red. Los operadores más pequeños suelen trabajar con valores estándar para segmentos importantes de la red, y otros hacen una desagregación que le da más eficiencia a la red. Por ejemplo, en determinados recursos se suelen abrir enlaces virtuales, en general dos o más, de forma tal que todos los usuarios residenciales se encaminan por uno de los enlaces, con más sobreasignación que los usuarios comerciales que van por otro enlace.

Un valor típico referencial de sobreasignación para los usuarios residenciales de perfil estándar, que son la inmensa mayoría en la región, para la velocidad de bajada, es de 20:1. Este valor baja hasta valores de 1:1 para los casos de uso comercial intenso. Algunos operadores pueden también por razones comerciales reducir esta sobreasignación hasta valores de 10:1 o 15:1. Hace unos 10 años esta sobreasignación se encontraba entre 40:1 y 50:1 debido al distinto perfil de uso, menos intenso que actualmente.

Esto significa que si se tiene que transportar la información de 1.000 usuarios que han contratado 1 Mbps cada uno, esto es posible hacerlo con un enlace de 50 Mbps, en lugar de los 1.000 Mbps que surgirían de sumar los máximos de todos los usuarios.

La sobreasignación se regula también en relación a los costos de los recursos. Si un enlace doméstico es de bajo costo respecto del enlace internacional, la sobreasignación en el primero será menor que en el segundo a los efectos de permitir mejor calidad de servicio para el tráfico doméstico.

En cuanto a la velocidad de subida se encuentran dos casos distintos:



- En el caso de ADSL, la velocidad de subida está definida para cada usuario por razones principalmente comerciales. Como los accesos son individuales no existe sobreasignación en el acceso. Como el resto de la red es prácticamente simétrica, no resulta relevante este transporte de información del usuario final hasta que empieza a ser limitado por la sobreasignación en las bajadas, recordando que toda información levantada a la red es bajada en algún lugar.
- El caso de las redes HFC es similar al de ADSL salvo que, como el medio de acceso es compartido entre varios usuarios, el operador define una sobreasignación que depende de cuántos usuarios y con qué velocidad de subida han sido vendidos en cada nodo de la red. A partir del nodo las consideraciones son similares a las del caso del ADSL.

Por lo anterior, cuando se habla de sobreasignación se hace referencia solamente al transporte en sentido de mayor tráfico.

### 3. Velocidades de subida y de bajada

Se indica a continuación cómo influye en el costo dar más capacidad de bajada o más capacidad de subida. Se analiza el impacto en cuanto a la capacidad de acceso a Internet Internacional, transmisión de larga distancia nacional y distribución en la ciudad elegida como referencia. Se puede decir que a los efectos de determinar el impacto preciso de los cambios de velocidad en la transmisión doméstica es necesario conocer, en primer lugar, la distribución de los centros de generación de información o servidores desde los cuales los usuarios bajan la información, y la de los usuarios en las distintas regiones, así como las ubicaciones de los puntos de amarre de los enlaces internacionales. Con esta información es posible determinar las rutas nacionales o metropolitanas que más se verán afectadas por el cambio de las velocidades. Por ejemplo, si los servidores están en Santiago de Chile y los usuarios están en Puerto Montt, es necesario aumentar la transmisión doméstica de larga distancia cuando se aumenta la velocidad del acceso.

Este análisis ha sido parcialmente realizado en la sección anterior por estar muy vinculado a la sobreasignación y se divide en dos partes:

#### 3.1 Impacto de la velocidad de bajada en los costos

Supongamos un aumento del 50% en la velocidad promedio de bajada contratada. En primer lugar este aumento de velocidad tiene repercusiones distintas según los países en cuanto al real aumento del uso.

En cuanto a los accesos, en el caso del ADSL no cambia el costo salvo que sea necesario efectuar un salto tecnológico (ADSL a ADSL2+). Para el caso de las redes HFC, un aumento de velocidad contratada puede representar una reducción de los canales de televisión ofrecidos para dejar capacidad libre de bajada para la Internet, o mantener la grilla de canales y aumentar la cantidad de nodos de Fibra Óptica. De todas maneras el aumento del consumo de información transferida no llega al 50% y se puede hablar del orden del 20% al 30% de aumento. En el resto de la red, el aumento de velocidad de bajada tampoco aumenta proporcionalmente los volúmenes totales de información bajada o transferida en la red.

En el caso de los países chicos tiene un impacto sobre el ancho de banda internacional requerido y sobre la red doméstica del orden del aumento de 20% al 30% o menos. En los países grandes, el impacto es menor aún pues gran parte de ese tráfico que se descarga se sube en algún lugar del mismo país con velocidades de subida que no han cambiado.

#### 3.2 Impacto de la velocidad de subida en los costos

Cuando aumenta la velocidad de subida el impacto mayor se observa en los países grandes en los cuales aumenta la transferencia total de información en la red casi en proporción al aumento de

velocidades contratadas de subida. Como existen volúmenes grandes de información transferida internamente, el aumento de la velocidad de subida habilita la llegada de más información a los usuarios, quienes reciben esa información por los canales de bajada aumentando el uso de la capacidad de bajada aunque no haya aumentado la velocidad contratada de bajada.

En los países chicos existen impactos similares aunque menores que en los países grandes.

### 3.3 Medidas de traffic shaping

El Traffic Shaping es un procedimiento de control de consumos altos por parte de determinados usuarios, y su limitación. Mientras que los costos se calculan para un consumo promedio, determinados usuarios consumen recursos de banda ancha que exceden largamente el promedio, por ejemplo si dejan su máquina descargando grandes volúmenes de información. Para estos casos se usan equipos que modulan la velocidad de transmisión de los altos consumidores. Se observan diversos procedimientos de limitación, por ejemplo limitando la cantidad de usuarios que pueden entrar en estos altos consumos por ejemplo a través de conexiones peer to peer, o bajando la velocidad de todos los que están haciendo este tipo de conexiones simultáneamente.

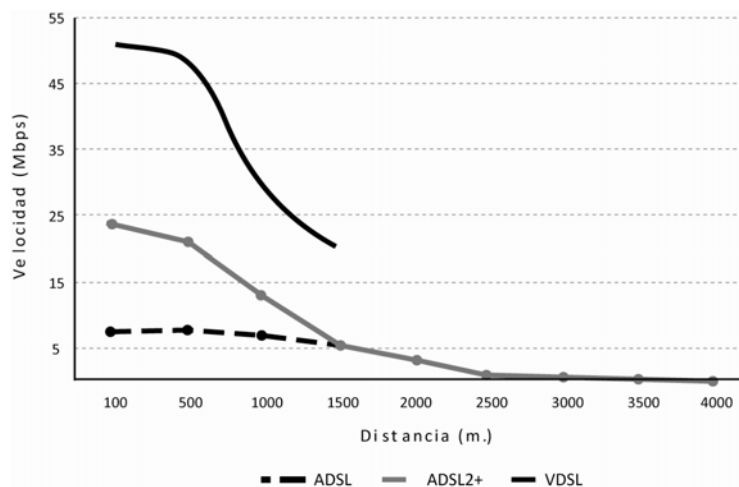
## 4. Calidad de las redes y normativa

La calidad de las redes terrestres afecta mucho las posibilidades de prestar servicios de banda ancha en cuanto a las velocidades máximas y a la calidad del servicio.

En el caso del ADSL si la planta externa no es de buena calidad, o si las centrales cubren extensiones geográficas grandes, la calidad del servicio no será muy buena en cuanto a estabilidad, cortes de servicio, desperfectos por lluvias, etc.

Lo mismo sucede con la velocidad del ADSL, según se observa en el gráfico siguiente en cuanto a cómo depende de la distancia de la central para redes de buena calidad y construcción reciente (10 años). Por ejemplo para ADSL2+ la distancia máxima aceptable es de 1,5 Km de la central para obtener velocidades mayores que con el ADSL. Desde esa distancia en adelante ya no hay diferencia con el ADSL que de todas maneras tiene coberturas que alcanzan hasta menos de 1 Mbps para 6 Km de la central, que es la distancia máxima a la cual sirven los operadores, aunque algunos no llegan nunca a ofrecer servicios a esa distancia.

**GRÁFICO 6**  
**COMPARACIÓN ENTRE TECNOLOGÍAS DE ACCESO POR PAR DE COBRE**



Fuente: Telefónica de España, [www.telefonica.com](http://www.telefonica.com).

Adicionalmente se observa que los alcances para determinada velocidad dependen de los calibres de las redes en que por ejemplo una distancia de 5 Km. se reduce a 4Km. si se pasa de par de cobre de 0,5 mm a 0,4 mm.

En el caso de las redes HFC, según se recuerda, se emplea una parte del espectro disponible dentro del cable coaxial para establecer los canales de retorno o de subida. En el ascenso del usuario al operador, el sistema tiene previsto un ancho de banda compartido de 5 MHz a 42 MHz en la norma americana, pero solo es aprovechable una parte de este ancho de banda debido al ruido que entra en cuanta terminación que se encuentre abierta (sin carga de terminación en el extremo no empleado por ningún servicio), por efecto de los electrodomésticos y similares. Esa banda reservada para el retorno hasta los 15 MHz es difícil de usar para acceso a Internet debido a los ruidos mencionados.

Estos problemas empeoran la situación cuando la red es vieja, tiene dispositivos desplegados que no tienen buenas aislaciones, etc. Por estas razones muchas veces las inversiones para prestar servicio de datos e Internet suelen ser muy elevadas.

Adicionalmente es necesario reestructurar la red para reducir la cantidad de hogares pasados con el cable coaxial a una cantidad ideal no mayor de 1.000 para una penetración media del orden del 50% de los hogares pasados. Estos valores cambian con el tipo de servicio que se desea prestar, y que si es de alta velocidad y baja sobreasignación no debería pasar de 1 nodo de fibra por cada 500 hogares pasados.

La normativa municipal impone restricciones que muchas veces dificulta el despliegue de las redes actualizadas para transmitir Internet.

## **5. Acceso nacional y acceso internacional**

### **5.1 Interconexión internacional entre redes de Internet**

La interconexión internacional se rige por criterios técnicos y comerciales acordados entre las partes. En cuanto a los criterios comerciales, éstos tienden como es lógico, a estar orientados a costos. En particular se orientan a los costos en que cada operador de una red hace incurrir al operador de la otra red. Cuando un operador solicita la interconexión con otro a nivel internacional estos criterios son utilizados en la fijación de los precios que un operador paga a otro. A continuación veremos lo recomendado por la UIT y cuando se analicen los acuerdos de interconexión doméstica se hará una descripción de los fundamentos económicos.

La UIT ha emitido su Recomendación reciente D.50<sup>63</sup> que “recomienda que las Administraciones implicadas en el suministro de conexiones internacionales por Internet negocien y suscriban acuerdos comerciales bilaterales permitiendo conexiones internacionales directas por Internet, en los que se tengan en cuenta la posible necesidad de compensaciones entre ellas por el valor de elementos tales como el flujo de tráfico, el número de rutas, la cobertura geográfica y el coste de las transmisiones internacionales, entre otros.” En esta recomendación se usa Administración para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La parte 2 de la Recomendación establece que: “se utilicen las consideraciones generales del apéndice I a fin de lograr con más prontitud las metas estipuladas en el número 50 del Programa de Acciones de Túnez.” Si bien no son de aplicación obligatoria, estas consideraciones están alineadas con los criterios que los operadores han empleado tradicionalmente para negociar sus contratos de Interconexión en Internet, tanto a nivel nacional como internacional.

---

<sup>63</sup> D.50 (10/2008). SERIE D: PRINCIPIOS GENERALES DE TARIFICACIÓN. Principios generales de tarificación – Principios aplicables a la infraestructura GII-Internet. Conexiones internacionales por Internet.

Se destacan por su aplicabilidad los siguientes criterios incluidos en el apéndice I:

#### **“1.1 Criterios relativos a la conexión**

Los acuerdos de interconexión entre las administraciones y empresas de explotación autorizadas por los Estados Miembros podrán basarse en criterios de tarificación, por ejemplo, *la mayor o menor conectividad de la red o el grado de accesibilidad a usuarios y sitios web de Internet, entre otros. Asimismo, podrá tomarse en consideración el volumen de tráfico intercambiado*, siempre que exista una cláusula de salvaguardia a la que puedan recurrir las Administraciones y empresas de explotación autorizadas por los Estados Miembros en caso de que se sospeche que las cifras de flujo de tráfico internacional son alteradas de forma fraudulenta. *Otro factor que podrá tomarse en consideración es la calidad del servicio*. Entre otras consideraciones, las Administraciones y empresas de explotación autorizadas por los Estados Miembros podrán acordar que la base de la negociación sea la calidad de funcionamiento de la red, la disponibilidad de puntos de contacto, el aviso de problemas, etc.

#### **1.2 Opciones de tarificación**

Las administraciones y empresas de explotación autorizadas por los Estados Miembros pueden considerar útiles estos criterios para establecer los métodos de tarificación. Los métodos de interconexión, y por consiguiente los métodos de tarificación, son, entre otros: acuerdo de intercambio de tráfico entre homólogos, acuerdo de tránsito, acuerdo híbrido entre homólogos y de tránsito, así como otros métodos que acepten de común acuerdo las dos partes, la interconexión indirecta inclusive.”

## **5.2 Interconexión doméstica entre redes de Internet. Aspectos comerciales y económicos**

A continuación se presenta un acuerdo real de condiciones tarifarias de interconexión entre dos operadores domésticos de Internet, el que es ilustrativo de las condiciones comerciales para la Interconexión que recoge los criterios generales indicados en el Apéndice 1 de la recomendación D.50 para interconexión internacional. Establece las condiciones en que un operador dominante en un país, que cubre todas las regiones del país, acepta la interconexión con un operador menor, que es el que paga siempre, salvo que sea reconocido como par. Se ha preferido mantener los valores originales, a pesar de que corresponden a unos años atrás.

Se emplean las siguientes definiciones:

- Peering total. Cuando ambos operadores interconectados se consideran pares por lo que la interconexión es sin pagos mutuos.
- Niveles de Tránsito. Cuando no se dan las condiciones de Peering, el acuerdo se desarrolla bajo condiciones de Tránsito de varios niveles.
- Alcance geográfico. Se refiere al % de centros de ruteo o nodos en las cuatro zonas del operador dominante (o solicitado de interconexión) respecto de su total de centros de ruteo o nodos. El operador solicitado cobra más en la medida que el solicitante requiera más cobertura, y por tanto mayor uso de la ventaja de cobertura geográfica del solicitado, para satisfacer a sus clientes.
- Dispersión geográfica. Indica la cantidad de regiones en las que tiene conexiones el operador solicitante. El argumento económico es similar al anterior.
- Intercambio de tráfico. Es la relación del tráfico total agregado, en ambas direcciones, en todos los puntos de interconexión, considerando la relación de tráfico saliente del operador dominante respecto del tráfico entrante al mismo operador. A medida que disminuye el desequilibrio de tráfico aumenta el descuento hasta llegar al 100%

(peering). Este indicador está relacionado al uso que los usuarios de la red del solicitante dan a la red del solicitado.

- Capacidad de la red troncal. Es la capacidad del backbone o red troncal del solicitante, lo que indica que cuanto más grande sea, es mayor la importancia que tiene desde el punto de vista del tráfico que puede soportar y de la cantidad de usuarios que tiene esa red del operador solicitante.
- Volumen promedio de tráfico. Es el volumen agregado total de tráfico en cada dirección. Es otra indicación del tamaño de la red del solicitante. Cuánto más tráfico se intercambia mayor es el interés del operador solicitado pues resulta en un mayor el valor de red para sus usuarios al indicar que hay una comunidad entre ambas redes.
- Tasa de descuento. Se aplica sobre el precio de lista, según el cumplimiento de todas las condiciones especificadas en cada columna.

**CUADRO 15**  
**ACUERDO COMERCIAL TÍPICO DE TRÁNSITO ENTRE REDES IP**

	Peering total	Tránsito de nivel 1	Tránsito de nivel 2	Tránsito de nivel 3	Tránsito de nivel 4
Alcance geográfico	50%	35%	25%	15%	<15%
Dispersión geográfica	4	3	2	2	1
Intercambio de tráfico	1,5:1	2,0:1	2,5:1	3,0:1	>3,0:1
Capacidad de la red troncal	155 Mbps.	75 Mbps.	34 Mbps.	14 Mbps.	<14 Mbps.
Volumen promedio de tráfico	60 Mbps.	30 Mbps.	20 Mbps.	10 Mbps.	<10 Mbps.
Tasa de descuento	100%	50%	25%	15%	0%

Fuente: Teleconsult.

El operador solicitado otorgaba al operador solicitante los descuentos indicados abajo cuando el operador solicitante fuera superando todas las condiciones de cada uno de los niveles de Tránsito. Es interesante recordar que de no establecerse este acuerdo, el operador solicitante debía pasar por la Internet internacional (quizás llegando a Miami) para poder acceder al operador solicitado.

### 5.3 Puntos Neutros para interconexión doméstica

A fin de evitar múltiples conexiones directas entre distintos ISP, cualquier proveedor de este servicio puede prestar adicionalmente la funcionalidad de Punto de Intercambio de Tráfico Nacional de Internet, o Punto Neutro de Internet (PNI), a través del agrupamiento del tráfico de uno o más ISP. En este caso, si bien es un tema que debería dejarse mayoritariamente a la negociación entre las partes, podría ser importante regular que el proveedor que opera un PNI, deba aceptar y poner en servicio conexiones en condiciones no discriminatorias y permitir a los usuarios de todos los ISP conectados, el acceso a la totalidad de los contenidos que mantenga, también en condiciones no discriminatorias.

Las condiciones económicas que se suelen emplear para establecer los costos son similares a las indicadas para las interconexiones de a dos.

La importancia de que existan Puntos Neutros, al igual que las interconexiones de a dos es que evitan ineficiencias derivadas del hecho de que de otra manera las interconexiones se realizarían a través de internet internacional, con los aspectos negativos que existen en cuanto a costos, a calidad de servicio en general y principalmente a retardos.

En cuanto a costos, si la interconexión es local se evitan los costos de la conectividad internacional que es del orden de USD 100 a 200 por Mbps por mes para el intercambio de información que requiere solamente conexiones entre redes residentes en el país, es decir conexiones

locales. Como la información debería ir y volver de las redes internacionales, si no existe interconexión local, ese monto lo pagaría cada red para llegar hasta el punto de interconexión lejano, típicamente EEUU.

## **5.4 Sitios residentes vs. Sitios internacionales**

En grandes números la incidencia del costo de los enlaces internacionales en el costo total promedio de los accesos a Internet se reduce en la medida en que los usuarios accedan más a sitios residentes en el país. En este caso el costo que se reduce es el mencionado de USD 100 a USD 200 por Mbps pero contado una sola vez, y no dos como en el caso de las interconexiones entre redes residentes.

Por ejemplo, como se verá más adelante, si el costo del Mbps internacional fuera de USD 100, y si todo el tráfico fuera con el exterior, la incidencia de este costo en el costo del acceso, suponiendo una sobreasignación de 20, sería USD 5. Pero si del tráfico total el 50% es con el exterior la incidencia es de la mitad, es decir USD 2,50. Se supone en esta simplificación del costo que los sitios web nacionales se encuentran alojados cerca (en cuanto a costo) del nodo central de la red de acceso que está usando el usuario.

Si se trata de un país grande es posible que de todas maneras subsista un costo menor para acceder a sitios nacionales en ciudades lejanas, lo que de todas maneras es mucho menor que los costos internacionales mencionados, en particular porque los sitios web se suelen instalar en el baricentro de los usuarios de un país precisamente para reducir los costos del acceso.

## **6. Estructuras y niveles de costos para un caso de banda ancha HFC**

Se considera la estructura de costos económicos incrementales y sus valores para un acceso a Internet de 1 Mbps / 256 kbps por una red híbrida de fibra y cable originalmente desarrollada para TV por suscripción.

Hacemos notar que el peso del costo del acceso internacional a Internet que se observa en este modelo, sobre el costo total, es para un abonado promedio de 1 Mbps. Cuando este consumo del abonado promedio baja, el peso del costo del acceso internacional cae en forma importante.

Para este caso se considera una red como la que se presentó más arriba en la sección Red HFC.

### **6.1 Criterios básicos de diseño que impactan en el costo**

Se consideran nodos de fibra óptica con un receptor óptico para el canal de bajada de datos cuya capacidad se distribuye entre cuatro salidas eléctricas hacia las respectivas redes de cable coaxial que alimentan a los abonados de cuatro zonas. Esta configuración es muy habitual. Estos nodos tienen a su vez cuatro entradas eléctricas para los datos que provienen de las cuatro zonas del nodo. Cada dos retornos de las respectivas zonas se arma un flujo ascendente de datos que se envía hacia la cabecera a través de un transmisor óptico en el nodo.

Por la especificación DOCSIS cada canal de bajada desde el CMTS tiene que poder soportar 8175 Identificadores de Servicio. Cada usuario conectado necesita al menos un Identificador y eventualmente más si hace uso de servicios que lo requieran como es la VoIP. Sin embargo, como se verá, usualmente pueden coexistir bastante menor usuarios que 8.175 debido principalmente a la calidad de radiofrecuencia de la planta de retorno y la cantidad de hogares pasados (HHPP) por nodo, entre otros.

Es importante mantener limitada la cantidad de Cable Módems (CM) por canal de retorno debido a que el acceso múltiple a ese canal es a través de un protocolo de contención. Este protocolo hace que cuando hay muchos usuarios tratando de entrar a la vez se produzcan colisiones entre ellos

reduciendo drásticamente la capacidad por un efecto parecido al de la convergencia de dos rutas sobre una sola en la hora de pico.

Suponiendo que el 50% de los suscriptores están conectados a la Hora Pico y que el 10% está operando simultáneamente, se tiene que la demanda en la Hora Pico es el 5% de la base de clientes. Surge así que es necesario prever una capacidad de ancho de banda 20 veces menor que la capacidad total vendida, lo que es la sobreasignación que hemos visto.

Si el servicio promedio es de 1 Mbps de bajada y si el canal de bajada tiene una capacidad útil de 27 Mbps<sup>64</sup> cada nodo puede soportar (con un receptor, tal cual se considera en esta simulación) hasta 27Mbps. / 1 Mbps \* 20 = 540 abonados máximo por nodo.

Si se tienen cuatro canales de retorno resulta que con una distribución uniforme habría 135 abonados por canal de retorno.

En los países más avanzados se usan dos canales de bajada, lo que no es en general el caso en nuestra región pues la velocidad promedio es menor.

Otra forma de ver la capacidad de cada uno de los canales de retorno es observando lo que sucede en la realidad en cuanto a las colisiones en el receptor de retorno que conducen a saturación y cortes. La recomendación de los fabricantes es que no se excedan de 10 a 20 usuarios simultáneos, lo que da entre 200 y 400 usuarios totales si afectamos estos valores con la sobreasignación. Estos valores dependen del tipo de servicio prestado, calidad garantizada, etc., pero un valor del orden de 250 es razonable de acuerdo a la experiencia internacional, por lo que se llega a un máximo de 1.000 abonados por nodo de cuatro entradas. Por este lado no surgen topes más restrictivos que los relacionados al ancho de banda del servicio y la sobreasignación.

Otro aspecto importante es el de mantener un tamaño máximo del dominio de retorno. Se observa que poniendo un tope a la cantidad de HHPP por canal de retorno se aseguran mejores prestaciones y calidad, así como se reducen sustancialmente los costos de mantenimiento por reducción de reclamos. Un límite máximo en este caso es de 2.000 HHPP por canal de retorno para un 10% de penetración en cuanto a suscriptores por HHPP y una red bien cuidada en cuanto a que no haya entradas de ruido. Si se excede este valor aparecen problemas de ruido que afectan a todos los usuarios del mismo canal de retorno. Si además se va a desplegar VoIP sobre la banda ancha, deben reducirse aún más los HHPP. Por seguridad, un límite por este procedimiento sería de 1.500 HHPP por canal de retorno con 10% de penetración.

En conclusión, debido a razones de ancho de banda de los canales, el máximo de abonados por nodo es 540 en este caso de referencia que estamos calculando, lo que para una penetración del 25% resulta en unos 2.000 HHPP por nodo.

Cuando aumenta el ancho de banda promedio por ejemplo a 2 Mbps y la penetración al 50% se llega a 500 HHPP por nodo.

## 6.2 Sobreasignación en el tráfico internacional y costo

La sobreasignación es la misma que en la red de acceso, o sea 20. Cuando se usa web caché se tiene un ahorro de entre 20% y 30% en el ancho de banda internacional requerido ya que este equipamiento mantiene localmente y actualiza las páginas más visitadas. Como no toda la capacidad internacional es usada, debido a holguras requeridas para soportar el crecimiento, consideramos que el rendimiento es del orden del 70%. El efecto conjunto de ambos aspectos resulta en un factor de ajuste del precio del Mbps internacional igual a:  $(1-20\%)/0,70 = 1,15$ .

Se toma como referencia del costo mensual por Mbps internacional el valor promedio de USD 101, que afectado por 1,15 llega a USD 116. A este valor se le suma el transporte nacional a razón de USD 40 por Mbps llegando a USD 156.

<sup>64</sup> Usando modulación 64 QAM sobre un canal de 6 MHz.

Lo anterior se encuentra en la sección “Precios Referenciales”.

### 6.3 Otros datos relevantes para el costo

El siguiente cuadro contiene otros parámetros de diseño de la red, datos sobre gastos (expresados en USD) y costo de capital, personal requerido en las distintas secciones de la empresa y otros que son relevantes para el costo:

**CUADRO 16**  
**VALORES SUPUESTOS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS**

Parámetros Básicos		
Tasa de retorno del capital antes de impuestos	20%	1,53%
Sobreasignación	20	
Comisión de ventas respecto a un año. 10% en tres años	3,3%	
Abonados de BA por HP	25%	
Asignación de bidireccionalidad a BA	100%	
HP por manzana	100	
Capital de giro % de los gastos	50%	
% gastos de cobranza	3%	
HHPP por noche de fibra	2000	
Costo medio por metro de cable de FO. Promedio aéreo y enterrado	\$ 30	
Horas de instalación CM	3	
Costo de internación e instalación	40%	
Inversión posición de oficina	\$ 1000	
% de uso de la red	60%	
Cantidad de personas		Costo unitario
Headend	5	\$ 1800
General y administración	3	\$ 1100
Comercial, ventas y marketing	5	\$ 1800
Operaciones: técnico, NOC	5	\$ 1400
Operaciones: planta externa	10	\$ 1500
Call center	40	\$ 900
Imprevistos s/costo total	10%	

Fuente: Valores referenciales – Teleconsult.

### 6.4 Inversiones, gastos y costo económico total

A partir de los supuestos anteriores se ha elaborado la planilla siguiente que contiene las inversiones y los gastos para un caso base de 100.000 suscriptores con un promedio de 1 Mbps de bajada y 256 kbps de subida, así como el costo económico total estimado. Los costos resultantes de las inversiones ya incluyen una Tasa de Oportunidad del Capital. También se incluye el capital de giro.

Si bien los costos del equipamiento, así como los gastos y costos, incluyendo los de la banda ancha internacional, son obtenidos de los proveedores y de casos reales, es importante hacer notar que para cada caso particular los costos pueden variar por cuestiones de diseño, características del mercado, cantidad de personal empleado en cada área, decisiones estratégicas del operador, costo de la banda ancha internacional, etc.

Por tanto estos resultados deberían considerarse referenciales.



**CUADRO 17**  
**COSTOS DE BA HFC. BASE DE 100.000 CLIENTES DE 1 MBPS/256 KBPS**

Conceptos	Costo unit.	Incremento de abonados	Monto por abonado inc. Internación e instalación	Vida útil	Mensualización de la inversión	
<b>Inversiones</b>						
Cable Módem – CM	\$ 50	1	\$ 50,00	5	\$ 1,28	
Instalación CM	\$ 56	1	\$ 56,25	5	\$ 1,44	
Nodo de FO	\$ 3000	500	\$ 14,00	5	\$ 0,36	
Fibra hasta el nodo de 1 km medio	\$ 30 000	500	\$ 84,00	10	\$ 1,53	
Actualización de red bidireccional por manzana	\$ 600	25	\$ 24,00	10	\$ 0,44	
Anillo de FO de 40 km	\$ 1 200 000	100 000	\$ 16,80	10	\$ 0,31	
CMTS c/redundancia	\$ 1 800 000	100 000	\$ 42,00	5	\$ 1,08	
Gestor de red SNMP	\$ 100 000	100 000	\$ 2,33	5	\$ 0,06	
Sistema de routers	\$ 500 000	100 000	\$ 11,67	5	\$ 0,30	
Switches	\$ 150 000	100 000	\$ 3,50	5	\$ 0,09	
AAA	\$ 200 000	100 000	\$ 4,67	5	\$ 0,12	
Otros equipos de NOC.	\$ 250 000	100 000	\$ 5,83	5	\$ 0,15	
Configuración						
Caching	\$ 200 000	100 000	\$ 4,67	5	\$ 0,12	
Traffic Shaping	\$ 250 000	100 000	\$ 5,83	5	\$ 0,15	
Sistema de correo	\$ 800 000	100 000	\$ 18,67	5	\$ 0,48	
Energía	\$ 30 000	100 000	\$ 0,50		\$ 0,01	
Seguridad	-					
Incendio	-					
Edificio NOC	\$ 200 000	100 000	\$ 2,00	30	\$ 0,03	
BSS	\$ 1 000 000	100 000	\$ 2,33	5	\$ 0,06	
Vehículos	\$ 60 0000	100 000	\$ 0,60	5	\$ 0,02	5 cuadrillas
Herramientas e instrumentos	\$ 50 000	100 000	\$ 0,50	5	\$ 0,01	
Call Center	\$ 25 000	100 000	\$ 0,35	5	\$ 0,01	
Centro de cómputo	\$ 10 000	100 000	\$ 0,23	5	\$ 0,01	marginal
Provisioning	\$ 6,00	1	\$ 6,00	3	\$ 0,22	
Posiciones de empleados	\$ 20 000,00	100 000	\$ 0,20	5	\$ 0,01	
Capital de gito	\$ 4,73	1	\$ 4,73	N/A	\$ 0,07	
Red nueva bidireccional.	\$ 1 800					No usado.
Costo marginal por manzana						Sólo ref.
<b>Total inversiones gastos mensuales</b>					<b>\$ 8,34</b>	
1 Mbps. A Internet Inc.	\$ 156	20	\$ 7,80			
Transporte nacional						
Personal P. Externa	\$ 15 000	100 000	\$ 0,15			
Personal Headend	\$ 9 000	100 000	\$ 0,09			
Personal técnico del NOC	\$ 7 000	100 000	\$ 0,07			
Personal Call Center	\$ 36 000	100 000	\$ 0,36			
Personal general y administración	\$ 3 300	100 000	\$ 0,03			
Personal comercial, ventas y marketing	\$ 3 300	100 000	\$ 0,03			
Gastos planta externa	\$ 10 000	100 000	\$ 0,10			
Gastos NOC	\$ 10 000	100 000	\$ 0,10			
Gastos generales y administración	\$ 10 000	100 000	\$ 0,10			

(Continuación)

Cuadro 17 (conclusión)

Licencia de provisioning 25%	\$ 0,13	1	\$ 0,13
Energía y demás servicios			\$ 0,50
Gastos comerciales	\$ 50 000	100 000	\$ 9,46
<b>Total de gastos</b>			<b>\$ 9,46</b>
<b>Totales Inc. Venta, gasto de cobranza e imprevistos</b>			<b>\$ 20,89</b>

Fuente: Cálculos propios.

Se observa que el peso del ancho de banda internacional en el costo es del 44% para un acceso de 1 Mbps, considerando los imprevistos, comisiones de venta, etc. De la misma forma para un acceso de 512 kbps el porcentaje de incidencia de la banda ancha internacional es de 28%.

## 7. Mercado mayorista de banda ancha

En esta sección se analiza el mercado mayorista de acceso a Internet de Banda Ancha en la región. En primer lugar se efectúa una descripción general del mercado mayorista a nivel internacional y el mercado mayorista a nivel nacional, siguiendo luego con la presentación de precios representativos para la región. No se consideran los enlaces satelitales ya que son mucho más caros que los de fibra óptica, por lo que se usan para servicios especiales en los cuales no se puede llegar por tierra.

### 7.1 Mercado mayorista internacional

Este mercado está constituido principalmente por los operadores de cables internacionales que suministran la transmisión básica, y por estos mismos operadores y otros que han comprado capacidad y que la revenden a otros operadores. Sobre la capacidad básica de transmisión se establecen circuitos que son revendidos en diversas modalidades: canales en la jerarquía SDH/SONET, enlaces IP, enlaces IP – MPLS, etc. lo que se verá más adelante cuando se analicen los planes comerciales.

Se analizan los principales cables de fibra óptica que conectan los países de América Latina y el Caribe entre sí y con el resto del mundo para presentar una visión básica de la conectividad en la región. Existen además múltiples cables menores, en general terrestres (como Transelectric – Transnexa que une a Ecuador con Colombia, interconexión de Uruguay con Brasil y Argentina, etc.), que permiten una mayor conectividad entre países y con los principales cables.

#### 7.1.1 AMI. Autopista Mesoamericana de la Información

En Centro América existe una fibra óptica troncal instalada en el cable de guardia de las redes de transmisión eléctrica, como parte de la Autopista Mesoamericana de la Información (AMI). La AMI implica la construcción –con la participación de inversión privada- de infraestructura de telecomunicaciones de banda ancha (fibra óptica) que interconecte a los países mesoamericanos (ver figura x). Se planea tender alrededor de 65 km. De fibra óptica.

Se optó por utilizar la infraestructura de la línea de transmisión eléctrica del SIEPAC y tender sobre ella los cables de fibra óptica necesarios para la implementación de la Autopista Mesoamericana de la Información (AMI). Este proyecto incluye a EPR - SIEPAC (Empresa Propietaria de la Red - Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central<sup>65</sup>) en toda

<sup>65</sup> Los miembros de EPR son las Compañías de Electricidad de cada país de América Central que son responsables por la transmisión nacional: INDE de Guatemala, CEL y ETESAL de El Salvador, ENEE de Honduras, ENATREL de Nicaragua, ICE y CNFL de Costa Rica, ETESA de Panamá.

Centro América, CFE (Comisión Federal de Electricidad – paraestatal proveedora de electricidad de México) e ISA (Interconexión Eléctrica S.A.) de Colombia.

**MAPA 1  
LÍNEA SIEPAC - AUTOPISTA MESOAMERICANA**



Fuente: Diagrama propio sobre información de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica ENATREL.  
 Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

**7.1.2 Americas Region Caribbean Ring System - Arcos 1**

Este cable constituido en anillo es el más extenso (8.500 Km) e importante por los servicios que presta sobre el Caribe. Tiene puntos de amarre en Miami; Nassau, Cat Island y Crooked Island de Bahamas; Providenciales de Turcos y Caicos; Puerto Plata y Punta Cana de República Dominicana; Puerto Rico; Curazao; Venezuela; Colombia; Panamá; Costa Rica; Nicaragua; Honduras; Guatemala; Belice y Tulum y Cancún de México antes de volver a Miami.

Esta red es operada por Columbus Networks cuyos sistemas submarinos de cables de fibra óptica abarcan más de 18,000 kilómetros de rutas de cable incluyendo Arcos-1 (Americas Region Caribbean Optical-ring System), Colombia-Florida Express (CFX), sistemas de cables EC-Link, Caribbean Crossings, Fibralink and Maya.

**MAPA 2  
RED ARCOS**



Fuente: Diagrama propio sobre información de Columbus Networks.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

**7.1.3 Maya 1**

El sistema de Maya 1 tiene 4,400 kilómetros de fibra óptica que conectan Hollywood, Florida de EEUU; Cancún; Gran Caimán; Honduras, Costa Rica, Panamá y Tolú en Colombia. No es un anillo.

Este sistema tiene una capacidad de 82,5 Gbps y pertenece a Columbus Networks.

**MAPA 3  
RED MAYA 1**



Fuente: Diagrama propio sobre información de Columbus Networks.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

### 7.1.4 Pan Am o Panamericano

El Cable Submarino Panamericano (PAN-AM) es un cable submarino de fibra óptica destinado a brindar conectividad a Sudamérica, por el lado del Pacífico, y el Caribe. Los países que usan el cable son: Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Aruba, Panamá y Estados Unidos.

El cable mide 14.490 Km de largo, y es uno de los tres cables usados por el lado oeste de Sudamérica. Fue construido por un consorcio de empresas de telecomunicaciones denominado “Consortio del Cable Submarino Panamericano” y está conformado por un grupo de 44 empresas las cuales en diciembre de 1996 firmaron el acuerdo de construcción del cable.

Este cable une Arica en Chile con Saint Croix en las Islas Vírgenes Americanas, teniendo puntos de amarre en Lurín – Lima; Punta Carnero, Ecuador; Battery Pratt, Panamá; Barranquilla, Colombia; Punto Fijo, Venezuela y Baby Beach, Aruba.

**MAPA 4  
CABLE PANAMERICANO**



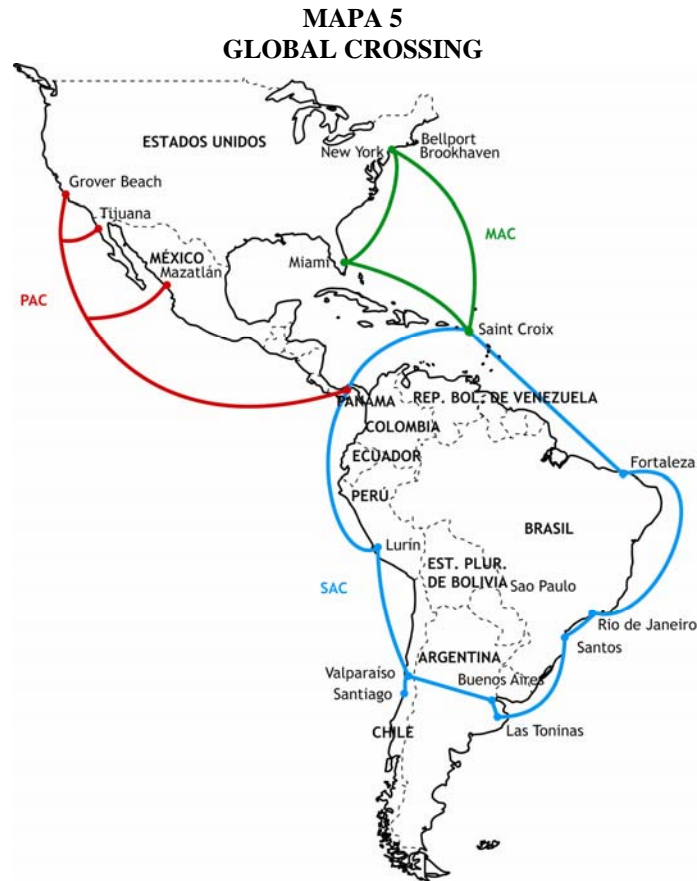
Fuente: Diagrama propio sobre información de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones E.P. – Ecuador.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

### 7.1.5 SAC. South America Crossing

Este anillo de 20.000 Km de extensión es fuertemente competidor de TIW – Emergia en Sudamérica y fue construido por Global Crossing. Conecta en anillo las ciudades de St. Croix en las Islas Vírgenes Americanas, Boca Ratón y Long Island – NY (cable MAC). En las Islas Vírgenes Americanas tiene amarre otro anillo que conecta las siguientes ciudades: Fortaleza, Rio de Janeiro, Santos y Sao Paulo de Brasil; Las Toninas – Buenos Aires; Santiago – Valparaíso; Lurín – Lima en Perú; Panamá; Venezuela y retorna a las Islas Vírgenes. Desde Panamá este operador da conexión hacia México y

EEUU a través del cable PAC y desde Saint Croix hacia EEUU a través del cable MAC. Este cable SAC tiene una capacidad inicial de 40 Gbps expandible hasta 1.440 Gbps.



Fuente: Diagrama propio sobre información de Global Crossing.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

### 7.1.6 TIW (Telefónica International Wholesale)

Este cable se denominó originalmente Emergia (Sam-1). Es un anillo que conecta las ciudades de Boca Ratón; San Juan de Puerto Rico; Barranquilla de Colombia; Fortaleza, Salvador, Rio de Janeiro, Santos y Sao Paulo de Brasil; Las Toninas – Buenos Aires; Santiago – Valparaíso - Arica; Lurín – Lima – Mancora de Perú; Punta Carnero de Ecuador; Puerto San José, Guatemala y Puerto Barrios de Guatemala y Boca Ratón.

**MAPA 6**  
**TIW – TELEFÓNICA, EX – EMERGIA**



Fuente: Diagrama propio sobre información de Telefónica International Wholesale Services.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

### 7.1.7 Atlántico 1 / GlobeNet / 360 Américas

Este cable que actualmente es propiedad de Brasil Telecom de Brasil, une Brasil, Venezuela, Bermudas y EEUU. Construido originalmente por GlobeNet fue comprado por 360 Networks y posteriormente por su actual dueño.

**MAPA 7  
ATLÁNTICO 1 / GLOBENET / 360 AMÉRICAS**



Fuente: Diagrama propio sobre información de GlobeNet.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

### 7.1.8 Americas II

Este cable consiste en tres anillos interconectados que enlazan a Estados Unidos, Puerto Rico, Islas Vírgenes Americanas, Martinica, Curazao, Trinidad y Tobago, Venezuela, Guyana y Brasil.

**MAPA 8  
AMÉRICA II**



Fuente: Diagrama propio sobre información de EMBRATEL.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.



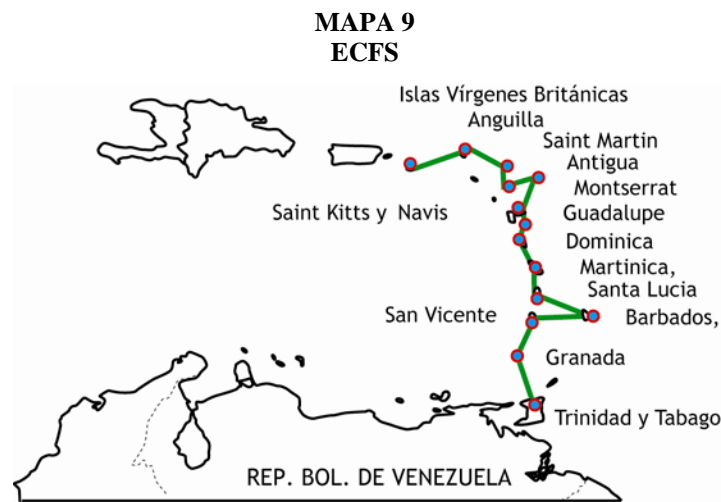
### 7.1.9 Antillas Crossing

Es un anillo que cubre las Antillas menores uniendo Saint Croix en las Islas Vírgenes Americana, Barbados, Tobago, Trinidad y Tobago, Granada, San Vicente, Santa Lucía, Martinica, Guadalupe, Saint Kitts & Nevis y nuevamente Saint Croix.

### 7.1.10 East Caribbean Fibre System (ECFS)

Este cable conecta 14 islas orientales del Caribe (ECFS: East Caribbean Fiber System) desde las Islas Vírgenes Británicas hasta Trinidad y Tobago, teniendo puntos de amarre en: Anguilla, Saint Martin, Saint Kitts & Nevis, Antigua, Montserrat, Guadalupe, Dominica, Martinica, Santa Lucía, Barbados, San Vicente y Granada.

Este sistema posee una extensión de 1.730 Km y es propiedad de Cable & Wireless, France Telecom, AT&T.



Fuente: Diagrama propio sobre información de Wikipedia.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

### 7.1.11 República de Cuba

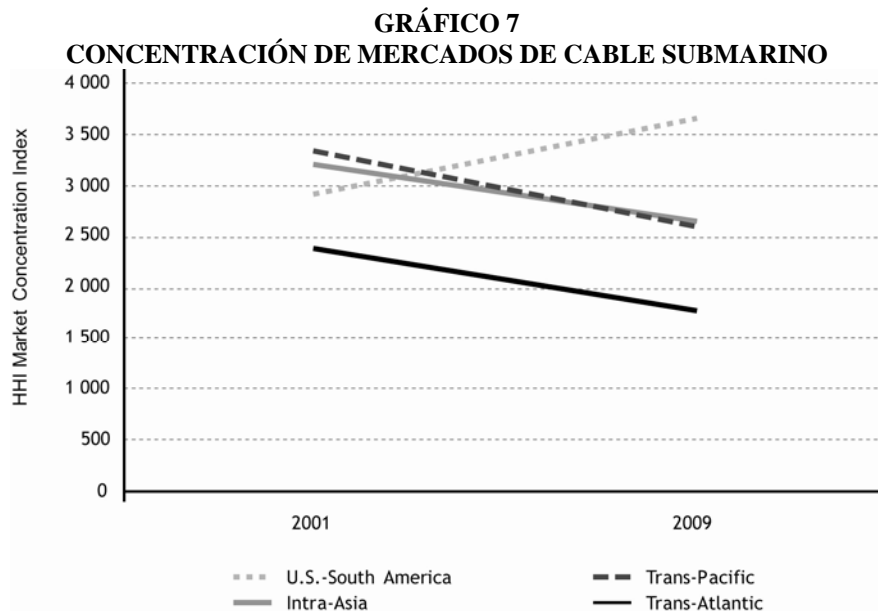
Cuba se encuentra con serias dificultades de comunicación con el exterior ya que hasta el momento sus enlaces de banda ancha de acceso a Internet son por satélite, lo que es mucho más caro que la fibra, y además es una tecnología que agrega un tiempo de tránsito importante que no es normalmente aceptado como un estándar de calidad. Este aspecto es la principal limitación de carácter económico que tiene Cuba en la prestación masiva de sus servicios de Internet, debido a los muy altos precios resultantes de estos costos, agregado al bajo ingreso INB PPP. Por estas razones el Gobierno de Cuba ha enfocado el acceso a Internet a través de sitios multiusuario. Esta apreciación económica está alineada con la opinión del Ministro Ramiro Valdés en el sentido de que la restricción a los particulares "No está excluido como concepto (...) está excluido a través de las limitaciones tecnológicas, económicas y del ancho de banda,..."

En el 2007 fue anunciado el tendido de un cable de fibra óptica que enlazará Cuba con Venezuela, el que se empezó a construir el 14 de octubre de 2009 y quedará completado en el año 2011. Con 1.550 Km de extensión, constará de dos pares de fibra y una capacidad de 640 Gbps y unirá La Guaira con Playa Siboney cerca de Santiago de Cuba. Este sistema está a cargo de una nueva compañía llamada Telecomunicaciones Gran Caribe, creada por la empresa estatal Telecom Venezuela y la empresa cubana de telecomunicaciones Transbit.

También en octubre de 2009, TeleCuba de EEUU, anunció que obtuvo la autorización del Tesoro para la construcción de un cable que proyecta unir Cayo Hueso con La Habana para el 2011. Esta empresa necesita gestionar todavía la autorización del Gobierno de Cuba. Esta autorización está alineada con el cambio progresivo de la política de EEUU que en sus momentos más duros había establecido un embargo sobre la provisión de la Fibra Óptica a Cuba.

## 7.2 Análisis de la situación regional

La situación en la región es de poca competencia en el negocio de la conectividad internacional. En la mayoría de las zonas existen solo dos operadores importantes con redes de buena calidad, en anillo y con capacidad suficiente (actual o por expansión) para permitir la compra de grandes volúmenes. Esta situación da lugar a que no se haya establecido un mercado más competitivo como existe en otras regiones del mundo. En el cuadro siguiente se observa una tendencia en cuanto al HHI (Herfindahl-Hirschman Index) para grandes rutas internacionales. Este Índice de concentración de mercados es muy alto y del orden de 5.000 o más para buena parte de las regiones de Latinoamérica si tomamos en consideración solamente las ofertas equivalentes en cuanto a que sean conexiones en anillo.

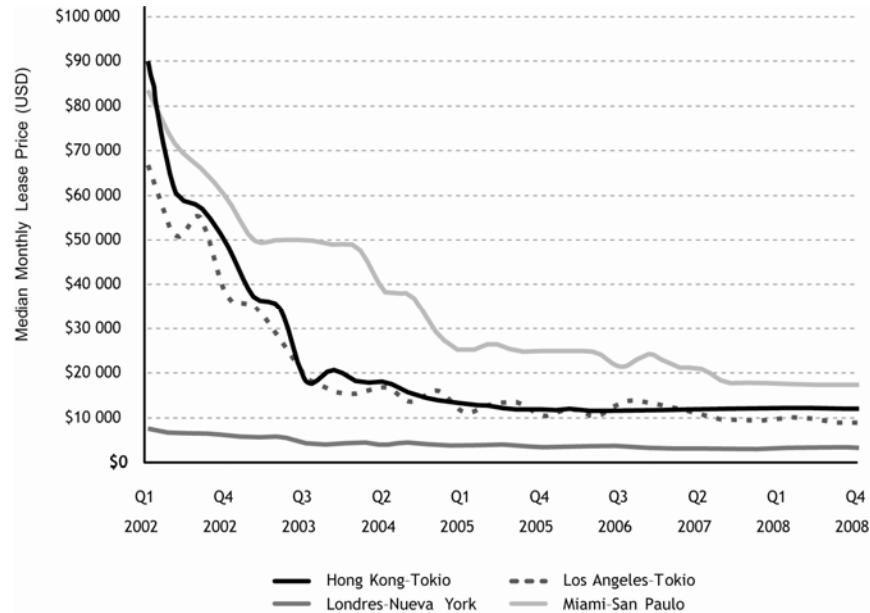


Fuente: Telegeography, 2009.

De acuerdo a información publicada sobre las capacidades de los cables (Telegeography 2009) existe todavía la posibilidad de aumentar las capacidades disponibles aprovechando las fibras ya tendidas. Esta situación hace difícil que aparezcan inversiones importantes para competir con los cables existentes.

En el siguiente gráfico se observa el efecto conjunto de la competencia y de las economías de escala en los precios de la conectividad internacional. El precio de USD 10.000 el STM-1 arroja un precio de unos USD 70 por Mbps que es un precio realmente bajo en nuestra región para grandes capacidades.

**GRÁFICO 8**  
**PRECIOS MEDIANOS MENSUALES POR STM-1 2002–2008**



Fuente: Telegeography, 2009.

Respecto de las compras de grandes capacidades para obtener buenos precios es de hacer notar que en nuestros países, debido a las bajas economías de escala, muchas compras de capacidad a muy buenos precios dan lugar a capacidades ociosas por un tiempo. Este efecto de escalón de compras se reduce en los países muy avanzados y que manejan grandes volúmenes de tráfico.

Posiblemente una solución podría ser la de establecer un consorcio de países para el tendido de nuevos cables, apuntando a una especie de Servicio Universal subsidiado y multinacional, que permita reducir los costos de la conectividad internacional con fines propios de inserción en la Sociedad de la Información y el Conocimiento. El propio desarrollo de la banda ancha en los países permitiría por otra parte las economías de escala que permitan reducir más los precios.

Es conocido también el hecho de que algunos de los cables existentes no tienen la disponibilidad del servicio deseada, por lo que aquellos cables que proveen servicios de buena calidad tienen poca competencia fuerte aunque haya más de uno o dos cables disponibles en la zona.

Por otra parte el tráfico es en general Norte Sur con los EEUU, estimándose en 30% intrarregional y 70% con EEUU y Canadá (entendemos que principalmente EEUU) para 2008 según Telegeography. Adicionalmente una parte del tráfico intrarregional pasa por los EEUU antes de completar el paso de un país a otro cuando las distancias son grandes, como por ejemplo entre Panamá y Brasil. En principio no se observa un problema de ineficiencia en este enrutamiento de tráfico ya que de todas maneras existen interconexiones fronterizas que llevan el tráfico directamente entre países vecinos, sin pasar innecesariamente por los EEUU.

Entendemos que si el mercado lo permitiera, una mayor competencia y mejores economías de escala serían los principales vectores de las reducciones de precio en la conectividad de los países de la región con el mundo. De todas maneras, como se ha visto en el modelo de costeo que se presentó más arriba, el costo de la conectividad internacional no es determinante en los altos precios. Consideramos que también hay problemas de economías de escala de los operadores que hacen que los precios sean del orden de 4 veces más en promedio que en los países más avanzados.

### 7.3 Mercado mayorista doméstico

Es poco lo que puede agregarse sobre este mercado, el que está sujeto a reglas similares al del mercado internacional. Todos los países grandes disponen de redes de fibra óptica similares a las internacionales, incluyendo enlaces terrestres con países vecinos. Los costos de estos enlaces son sensiblemente menores que los internacionales, por lo que los precios también deberían estar y están en su proporción para capacidades similares. Los operadores de cables internacionales suelen participar en los mercados domésticos como Global Crossing, Telefónica, etc.

### 7.4 Planes comerciales y precios representativos para la región

#### 7.4.1 Modalidades de los Planes Comerciales

Los servicios o productos ofrecidos suelen ser de los siguientes tipos:

- Fibra oscura. En este caso el producto consiste en la provisión de un par de fibras sin los equipos terminales que la iluminan, por lo que pueden usarse con la modalidad de explotación que se desee.
- Longitud de onda. En este caso el producto es una longitud de onda en una fibra óptica, lo que se denomina acceso a nivel óptico. Con las tecnologías actuales esta infraestructura permite hasta 10 Gbps en cada fibra.
- SDH/SONET. En este caso el producto o servicios es un canal de transmisión sobre el protocolo y jerarquía de SDH o su equivalente americano SONET. Hoy en día no se provee menos de 1 STM-1 / OC – 3 o 155 Mbps.
- Ethernet, MPLS, etc. En estos casos el producto o servicio son enlaces de más alto nivel en cuanto a prestaciones de seguridad, enlaces multidestino, etc. y se pueden proveer en capacidades menores que 1 STM-1.

Para cada uno de estos productos o servicios existen varias modalidades de provisión:

- Uso ocasional. No es muy usual esta modalidad salvo para servicios de enlaces.
- Arrendamiento por períodos costos de 1 a 3 años.
- Lease to IRU<sup>66</sup>. Bajo esta modalidad los clientes entran en un arrendamiento de mediano plazo de 12 a 36 meses (Plazo Inicial) con la obligación de convertir el arrendamiento en un arrendamiento de largo plazo (10 o 15 a 20 años) bajo la modalidad IRU al terminar el Plazo Inicial. Durante el Plazo Inicial el cliente paga una mensualidad que incluye la operación y mantenimiento (O&M) del producto o servicio contratado. Al final del Plazo Inicial los clientes pagan un monto inicial por el total del arrendamiento de largo plazo bajo la modalidad IRU, por la que además deben pagar anualmente un monto para O&M que es variable según los casos pero que ronda el 6% al 10% del monto total del IRU.
- Opción IRU. Bajo esta modalidad el cliente entra en un contrato de arrendamiento de largo plazo (10 o 15 a 20 años) con carácter irrevocable. Los términos básicos de estos contratos implican: (1) Un pago inicial al momento de la firma del contrato y el saldo al momento de la habilitación del producto o servicio y (2) un pago recurrente anual por O&M. Desde el punto de vista de las Prácticas Contables Generalmente Aceptadas, un IRU es una inversión y un arrendamiento es un gasto. Este aspecto es importante al momento de que estimemos el costo mensual de un IRU. En general el cliente puede subarrendar esta capacidad. En general un operador que arrienda lisa y llanamente un enlace, lo hace a otro que opera en el mercado mayorista y que ha arrendado grandes

<sup>66</sup> IRU: Indefeasible Right of Use. Un Derecho de Uso que no puede ser abrogado o anulado.

capacidades de otro operador, y así se escala en la cadena mayorista hasta llegar a un operador que arrendó un IRU a un propietario directo del cable.

Se hace notar sin embargo, que existe una reticencia en muchos operadores a seguir con la modalidad de IRU debido a los cambios rápidos a la baja que se están dando en el mercado. Estos cambios están provocando una caída progresiva en los precios de los IRU.

### 7.4.2 Precios referenciales

Se presentan algunos precios referenciales de enlaces de acceso para Internet para la región del Cono Sur, que es en cierta manera la zona más alejada de los puntos de acceso a las redes (NAPs) de primer nivel, los que permiten a su vez el acceso al mundo por ser puntos de concentración de cables de alcance global. La ciudad en la que se encuentran los principales NAP para la región es Miami, por la que se estima que pasa del orden del 85% del tráfico de voz, datos e Internet de la región con el resto del mundo.

Si se desean hacer estimaciones de costos para otras zonas es necesario tomar en consideración no solamente la distancia, sino otros aspectos como ser el nivel de competencia en cada país, en cuanto a los cables que aterrizan, la Calidad del Servicio de los distintos cables, la capacidad ociosa que tengan, etc.

Por ejemplo en Centro América los precios se pueden estimar en el orden de un 50% por encima de los del Cono Sur, y con diferencias de precios también entre los distintos cables que otorgan distinta Calidad de Servicio.

Los precios se expresan en USD sin impuestos solamente para opciones de IRU. Para el costo mensual de 1 Mbps de referencia se le agrega un 5% de O&M anual, se considera una Tasa de Oportunidad del Capital del 16% antes de impuestos y se consideran 150,34 Mbps de capacidad neta por STM-1 (155,52 Mbps de velocidad de línea).

Hacemos notar que la Tasa de Oportunidad del Capital varía de país en país debido a los riesgos de los que depende. Por otra parte se toma 5% de O&M anual, que es un valor típico aplicado sobre el precio total del IRU. Es de hacer notar que para grandes capacidades es posible lograr del orden del 3% de costo de O&M.

No se entra en este caso en el procedimiento de fijación de precios de las capacidades en sus diversas versiones debido a la complejidad (capacidad ociosa, stock de capacidad, oportunidad estratégica, competencia, etc.) y a que no es relevante para los objetivos de este trabajo.

**CUADRO 18**  
**PRECIOS PROMEDIOS REFERENCIALES POR MBPS DE ACCESO**  
**A INTERNET MIAMI – CONO SUR**

Capacidad IRU	Precio	Plazo de años	Costo mensual por 1 Mbps.	Año de oferta
STM-1	\$ 20 000	Por mes	\$ 133	20069
STM-1	\$ 1 000 000	15	\$ 97	2007
2x STM-16	\$ 16 000 000	15	\$ 49	2007
STM-16	\$ 20 000 000	10	\$ 140	2008
STM-1	\$ 1 350 000	15	\$ 132	2008
STM-16	\$ 8 000 000	10	\$ 56	2009

Fuente: Teleconsult.

El precio promedio referencial por Mbps de acceso a Internet en los NAP de Miami, con entrega del servicio en el Cono Sur en zonas próximas a Las Toninas, es de USD 101 por mes, tomando en consideración que es el que se obtiene en la contratación de capacidades grandes.

Con respecto a los precios de las transmisiones internas de los países grandes, éstas pueden ser del orden del 20% al 50% encima de estos precios de acceso internacional, o sea del orden de USD 165 por Mbps y por mes. Por otra parte no se usa la modalidad de IRU sino solamente el arrendamiento.

Resulta conveniente indicar que los grandes operadores instalan los llamados web caché que en forma inteligente almacenan localmente información que se baja repetidamente de la red internacional (por ejemplo algunos videos de YouTube). De esta forma cuando un usuario intenta bajar contenido que es muy popular, el web cache intercepta el pedido y entrega el contenido localmente, reduciendo el uso de los canales internacionales y aumentando la calidad del servicio prestado por ser un servicio doméstico. Según los casos se estima que el ahorro de capacidad internacional es del orden del 20 al 30%.

## **V. Propuesta de políticas para el desarrollo de la banda ancha**

### **1. Políticas en países económicamente más avanzados**

En esta sección se analizan las políticas desarrolladas por un par de países representativos de los más avanzados en cuanto a la universalización de los accesos de la Banda Ancha.

#### **1.1 Tendencias**

Los países que han tomado el liderazgo en cuanto a políticas para el desarrollo de la banda ancha son Australia, EEUU y Nueva Zelanda, destinando importantes inversiones estatales para estimular la infraestructura de banda ancha y de una malla inteligente de transporte. El Reino Unido también lanzó su plan denominado “Digital Britain” de alto contenido conceptual pero con fondos todavía en situación de análisis.

Se basan en redes abiertas que permitirán un fuerte impulso a la e-salud, la tele educación, así como a los servicios de telecomunicaciones y acceso a Internet. Son parte de la infraestructura necesaria para el Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Para el cumplimiento de estos objetivos se consideran acciones al más alto nivel a los efectos de llegar a todos los actores que a veces se comportan en silos. En Australia el líder es el Departamento del Primer Ministro, para lo cual se estableció un Grupo de Política Estratégica e Implementación.

En EEUU la Federal Communications Commission (FCC) fue mandatada por el Congreso para desarrollar un Plan Nacional de Banda Ancha pero también existe un equipo intersectorial en el ámbito de la Casa Blanca que observa estratégicamente el uso de los fondos generales de reactivación económica. El Presidente Obama ha planteado desde la campaña presidencial que visualiza en la tecnología y en una fuerte infraestructura de comunicaciones las bases para la recuperación y el crecimiento. Está redefiniendo el servicio universal para que alcance la banda ancha y liberando el poder del espectro radioeléctrico. Su fuerte posicionamiento se está replicando en el mundo, debido principalmente a razones de posicionamiento estratégico competitivo.

El gobierno francés acaba de lanzar el plan Francia Digital 2012, una ambiciosa estrategia de fortalecimiento de las comunicaciones como la base para el desarrollo económico y la salida de la crisis. Incluye no solamente la expansión de los accesos fijos de banda ancha sino los móviles y todos los servicios de difusión de contenido de forma de convertir a Francia en “una potencia en el terreno de la tecnología digital”, capaz de competir con las economías más dinámicas del planeta.

En Nueva Zelanda la situación es similar con el gobierno observando directamente el mejoramiento del sector gubernamental, sobre todo en salud y educación, a partir del despliegue de banda ultra ancha. Un grupo de ministros de las TIC, constituido por el Ministro de Finanzas o Sub Primer Ministro, el de Educación, el de Salud, el de Servicios del Estado, el de Comunicaciones y TI y el de Asuntos Internos, está siguiendo estos planes de expansión de la banda ancha.

*El común denominador es el involucramiento de las más altas autoridades del gobierno en la definición estratégica y el seguimiento de estos planes de expansión de la banda ancha, inyectando sumas muy importantes de dinero para soportar estos planes con una visión simultánea de proteger y emplear la competencia, en la búsqueda de la eficiencia y la eficacia de los planes.*

## 1.2 Estados Unidos

EEUU se encuentra en pleno proceso de búsqueda de una orientación para el desarrollo de un Plan Nacional de Banda Ancha mandatado por el Congreso. No existen definiciones claras todavía por las complicaciones que este plan tiene cuando se trata de emplear al máximo los mecanismos de mercado, con complementos que permitan saltar la Brecha de Mercado y luego la Brecha de Sustentabilidad, en un mercado altamente cambiante tanto del lado de la oferta como del lado de la demanda.

### 1.2.1 Plan Nacional de Banda Ancha

En abril de 2009 la FCC empezó el proceso para desarrollar el Plan Nacional de Banda Ancha (PNBA) que busca asegurar que todos los ciudadanos tengan acceso a la banda ancha.

En el Paquete de Estímulo<sup>67</sup> se mandató a la FCC la elaboración de este Plan para ser presentado en Abril de 2010. Al inicio del proceso la FCC solicitó propuestas a todas las partes interesadas: consumidores, industria, pequeñas y grandes empresas, grupos de capacidades diferentes, organizaciones sin fines de lucro, gobiernos a niveles federal, estatal, local y tribal, etc.

La FCC está solicitando propuestas que apuntando al despliegue y uso de la banda ancha, se refieran a los siguientes aspectos:

- Los procedimientos más efectivos y eficientes para otorgar a todos los ciudadanos el acceso a la banda ancha.
- Estrategias para lograr la asequibilidad y máxima utilización de los servicios e infraestructura de banda ancha.
- Evaluación del status del despliegue de banda ancha, incluyendo el progreso de los programas relacionados de subvención.
- Procedimientos para usar la banda ancha para avanzar en el bienestar del consumidor, participación cívica, seguridad interior y pública, desarrollo comunitario, provisión del cuidado de la salud, eficiencia e independencia energética, educación, entrenamiento laboral, inversión privada, actividad emprendedora, creación de trabajo y crecimiento económico, y otros propósitos nacionales.

---

<sup>67</sup> Acta de 2009 de Recuperación y Reinversión en América.



## 1.2.2 Descripción detallada del Plan

En esta sección se detallan los aspectos principales que se incluyen en este Plan<sup>68</sup> y que constituye la visión de la FCC de los aspectos importantes a ser definidos y sobre los cuales se solicita propuestas en esta consulta.

Es interesante observar el grado de libertad con que se está asumiendo la definición de este Plan de trascendental importancia para los EEUU.

### 1.2.2.1 Metas y comparaciones

Se reconoce que existe una cantidad grande de formas de definir la capacidad de banda ancha, teniendo en cuenta no solamente los usos sino también el surgimiento de nuevas tecnologías que podrían habilitar modificaciones en la definición de banda ancha.

Una de las dudas es si la banda ancha debe definirse con un número o por la capacidad de acceder a servicios previamente definidos y con determinadas prestaciones. En particular la FCC plantea un tema importante y es si el foco debe estar en la capacidad de banda ancha en el acceso, en la distribución (middle mile) o en el transporte. Este asunto es importante pues en nuestros países muchas veces se provee un servicio de acceso de determinadas características de velocidad o calidad en general, pero luego el tramo de acceso internacional limita fuertemente estos parámetros. En este caso no es el acceso el limitante. La FCC destaca que éste es un problema típico de áreas rurales, un problema común con nuestra región.

Plantea también un tema que en nuestro informe hemos tomado en consideración y es el relativo a si la banda ancha puede ser definida en forma distinta si es fija o si es móvil, tomando en cuenta que esta última se destaca principalmente por su conexión permanente y móvil que por la velocidad de transferencia, en tanto que la primera tiene como principal prestación el ancho de banda asegurado.

También es importante definir una banda ancha para regiones de acceso de alto costo y otra para regiones de menores costos, o para los medios compartidos como el HFC, o no compartido como el ADSL.

En conclusión la definición de ancho de banda, a los efectos de su universalización, parece encaminarse en EEUU hacia una definición compleja y muy parametrizada de acuerdo a factores de incidencia objetiva. Entendemos que estas dudas son de completa aplicación en nuestra región.

### 1.2.2.2 Definición del acceso a la banda ancha

Este aspecto también es importante en cuanto a lo que se considera *acceso* a la banda ancha tomando principalmente en cuenta las expectativas de los consumidores. Entiende la FCC importante distinguir entre el concepto de la capacidad técnica de disponer de banda ancha y la fuente y naturaleza de los servicios que se obtienen por la banda ancha.

Considera necesaria una distinción entre aquellos sitios en los que existe un único proveedor y aquellos en los cuales hay competencia, también en cuanto a los objetivos para regiones no servidas frente a aquellas servidas con competencia limitada. En definitiva surge la duda de cómo definir que una región tenga acceso a la banda ancha. También de cómo definir la asequibilidad en general y el acceso para discapacitados.

En conclusión no existe aún una idea clara de qué se va a considerar como acceso a la banda ancha, tanto en cuanto a asequibilidad, como qué se entenderá más profundamente por banda ancha, ya que se habla incluso de accesos “No Internet”.

### 1.2.2.3 Definición de los indicadores de progreso

Este aspecto se refiere a los indicadores que la FCC puede recopilar en el marco de la regulación a los efectos de poder dar seguimiento al avance del cumplimiento del plan, aspecto de mayor relevancia.

---

<sup>68</sup> “A National Broadband Plan for Our Future”, GN Docket No. 09-51, NOTICE OF INQUIRY, FCC adopted: April 8, 2009.

#### 1.2.2.4 Mercados relevantes

La FCC se encuentra en el proceso de definición de los mercados relevantes en la cadena de valor de la banda ancha a los efectos de actuar sobre ellos de acuerdo a las condiciones de cada mercado, su grado de competencia, afectación de un mercado sobre otro, etc.

#### 1.2.2.5 Mecanismos eficientes y eficaces para asegurar el acceso

Este aspecto es central para el Plan que se ha de desarrollar, y en este sentido la FCC hace foco en diversos aspectos en esta solicitud de propuestas.

En cuanto a los mecanismos de mercado, la FCC observa que no son suficientes ya que aún hay regiones en las cuales ni siquiera llega el teléfono como son las áreas tribales. En esta solicitud de propuesta busca los mecanismos en que complementen los mecanismos de mercado con otros que permitan lograr las metas del Plan. En particular, aparte de los fondos del Acta de Recuperación la FCC busca los mecanismos que actúen sobre el espectro, los impuestos, la regulación y otros aspectos que puedan incentivar la banda ancha, lo que significa salvar lo que se suele llamar la Brecha de Mercado<sup>69</sup>.

La determinación de los costos y los beneficios de las diferentes metas de este Plan necesitan ser correctamente evaluadas, por lo que la FCC solicita propuestas en este sentido.

En EEUU ya existe un programa de Servicio Universal para regiones de alto costo, escuelas y bibliotecas, cuidado de la salud rural y programas de bajos ingresos. La irrupción del PNBA genera en principio varios tipos de problemas: ¿en qué áreas tienen objetivos concurrentes?, ¿hasta dónde se financiarán actividades de operadores que pueden beneficiarse de ambos planes?, ¿no será necesario coordinar ambos planes que dan tratamiento distinto a la banda ancha, los cuales deben ser solucionados para que el PNBA sea efectivo y eficiente?

El espectro tiene un capítulo especial en cuanto a la revisión de las políticas adoptadas y las que deberían adoptarse o cambiarse con relación al mercado secundario de espectro, espectro licenciado y no licenciado, radios adaptivas, obligaciones de uso del espectro para evitar acaparamiento, registro de uso, al uso del espectro en medios rurales o deprimidos, etc.

Se abre también la discusión en torno a las redes abiertas, la interconexión, los principios de compartir infraestructura, etc. a pesar de que varios de estos aspectos ya han sufrido cambios recientes en determinados sentidos, como ser la reducción de las obligaciones de compartir infraestructura.

Finalmente la competencia es motivo de análisis como mecanismo de promoción del despliegue de la banda ancha y al mismo tiempo se considera que se debe tener cuidado en la aplicación de subsidios que puedan afectar la competencia.

Finalmente se considera la importancia de la definición de asequibilidad y máximo aprovechamiento de la banda ancha, dos conceptos que no son simples de definir con relación a cada entorno económico y social, y que son esenciales para cumplir con los mandatos recibidos por la FCC. La pregunta básica que se plantea la FCC es qué significan “precios justos, razonables y asequibles”.

### 1.2.3 Conclusiones

Se observa que en EEUU el despliegue universal de la banda ancha está produciendo una revisión profunda de las políticas actuales, que puede afectar las regulaciones vigentes, debido a que el cumplimiento del mandato del Congreso puede requerir acciones muy fuertes para reducir las Brechas de Mercado antes de aplicar subsidios para superar la brecha que llega hasta la frontera de la

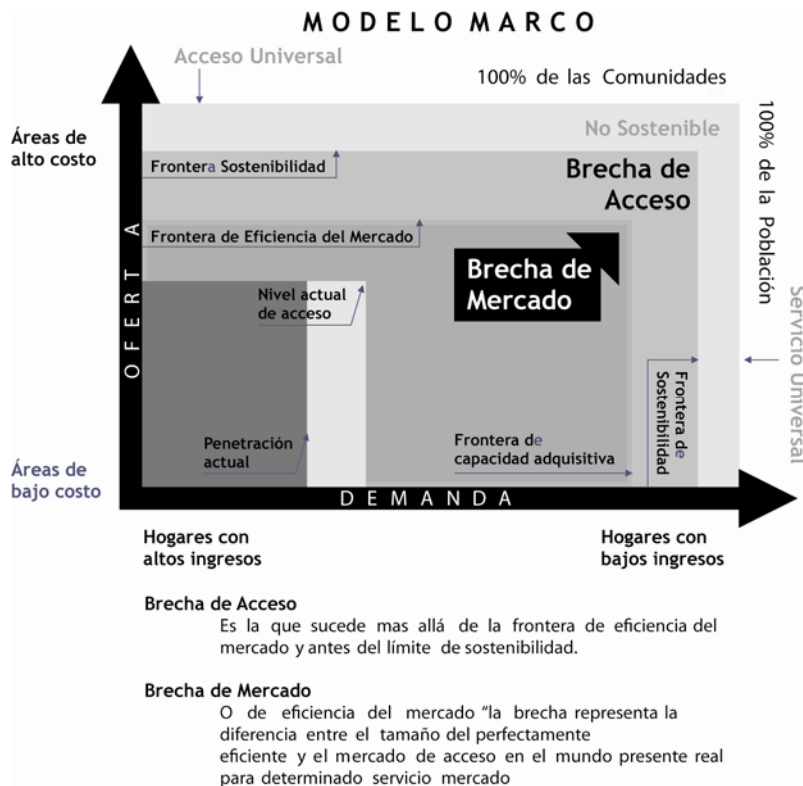
---

<sup>69</sup> Se entiende por brecha de mercado la “zona” no cubierta ni geográficamente ni en cuanto a hogares, empresas o personas, debido a que el mercado no está operando con la mayor eficiencia posible, dado que los rápidos cambios que se procesan en el sector no están siendo acompañados del marco regulatorio adecuado para permitir esa evolución.

sostenibilidad. Adicionalmente significará la reingeniería de todos sus planes de universalización vigentes. Los principales aspectos se resumen así:

- La definición de lo que se entiende por banda ancha debería surgir de una parametrización que se ajuste al país, la región, el uso, la tecnología, y otros factores objetivos.
- También se busca una definición aplicable de acceso de banda ancha.
- Los mercados relevantes deben ser definidos para enfocar el accionar en el cumplimiento de las metas de banda ancha: acceso, redes troncales, aplicaciones, equipamiento, etc. O sea que exceden los mercados propios de la industria.
- Manteniendo los mecanismos de mercado, la FCC busca otros mecanismos regulatorios, fiscales y similares que permitan salvar las Brechas de Mercado, que se ilustran en esta gráfica:

**DIAGRAMA 11**  
**DIFERENTES BRECHAS EN EL SERVICIO UNIVERSAL**



Fuente: CEPAL (2009), de León, O., "Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe".

- Otros planes con objetivos concurrentes o superpuestos deben uniformizarse, coordinarse, modificarse y eventualmente fusionarse, como ser el de Servicio Universal.
- Las políticas respecto del espectro son especialmente consideradas habida cuenta de la importancia de las nuevas tecnologías inalámbricas en la provisión de accesos de banda ancha.

- Se replantean las políticas regulatorias respecto de acceso a infraestructuras de banda ancha.
- Se plantean varios asuntos relativos al uso y la protección de la competencia que entendemos que mayoritariamente serán resueltos mediante la aplicación de procedimientos competitivos en la provisión de banda ancha.
- Finalmente, la FCC está a la búsqueda del alcance de lo que significa un precio asequible a los efectos de definir el alcance de su PNBA.

### 1.3 Reino Unido

En Octubre de 2008 se anunció que Stephen A Carter, el Ministro de Comunicaciones, Tecnología y Broadcasting, desarrollaría un plan cuya ambición es ver a “Bretaña Digital” como la mayor economía líder en la innovación, inversión y calidad en las industrias de las comunicaciones y la información: “Buscaremos propulsar un marco unificado para ayudar a maximizar la ventaja competitiva del Reino Unido y los beneficios para la sociedad”. Señaló que “Estas industrias tienen un producto de £ 52 billones y son críticas para cualquier negocio en nuestra economía, actuando como catalizadoras de la creatividad y permitiendo ganancias de eficiencia. Además tienen un impacto mayor en nuestra cultura y en la calidad de vida.”

Este informe se basa en la experticia de todo el gobierno, los reguladores y la industria y constituye un análisis completo de la economía digital. El objetivo manifiesto de “Digital Britain” es darle cimientos a una posición del Reino Unido como líder en la Economía de la Información y el Conocimiento.

Para asegurar el éxito, esta estrategia se basaba en cuatro principios a fines de 2008:

- Mercados abiertos y competitivos que provean inversión, innovación y elección a todos los niveles de la Cadena de Valor incluyendo infraestructura, provisión de servicios y creación de contenido.
- Consumidores y ciudadanos informados y empoderados, equipados para tomar ventajas de las oportunidades que brinda la convergencia.
- Acceso universal a los servicios públicos de contenido de alta calidad a través de mecanismos de la era de convergencia digital.
- Marco regulatorio flexible y receptivo que maximice la inversión y la innovación proveyendo certeza y equipando a los reguladores con las herramientas adecuadas para lograr sus objetivos. Se incluye la defensa de la Propiedad Intelectual por lo que la Oficina de la Propiedad Intelectual llevará a cabo un marco regulatorio que soporte la creatividad, la inversión y la creación de trabajo en estos sectores importantes.

El Informe considera además aquellas medidas legislativas y no legislativas necesarias para el cumplimiento del Plan, y fue publicado en versión preliminar en enero de 2009<sup>70</sup>, y reconoce que es una respuesta integral y fuerte para recuperar un liderazgo perdido en Europa, en que en el índice de Adopción Digital se encuentra en el puesto 12.

Pero este plan es más ambicioso en cuanto considera que todos tengan acceso a las habilidades para participar activamente, y que los contenidos y servicios disponibles les den razones a todos para tomar parte.

En particular entra en aspectos que seguramente van a generar polémica cuando se establece: “Es importante para Gran Bretaña que disfrutemos del contenido sobre redes digitales que se refiera a

---

<sup>70</sup> Digital Britain. The Interim Report. Department for Culture, Media and Sport and Department for Business Enterprise & Regulatory Reform.

nuestra cultura y las experiencias como una sociedad, y nos informe como ciudadanos en una democracia. En la práctica, esto significa contenido generado en el Reino Unido para los consumidores del Reino Unido, y fuentes plurales de noticias informadas, precisas e imparciales, así como de comentarios informados y análisis. El mercado siempre proporcionará parte de este contenido, pero tenemos que decidir qué otras cosas se requieren y tomar decisiones de política para lograrlos. ¿Qué debemos nosotros, como una sociedad, esperar y requerir, y qué instituciones y políticas mejor lo proveerán?

Hasta la fecha, sólo la BBC tiene el alcance, la capacidad estratégica y operativa y la financiación para ser un proveedor de ese tipo de contenido a escala de todo el entorno digital. En este informe provisional, se examinan las posibilidades de otras intervenciones modernas que podrían proveer contenido británico digital plural y la posibilidad de una nueva organización de la escala y el alcance requerido para el mundo digital multimedia, multiplataforma, capaz de trabajar junto con la BBC, pero con un papel distinto.” No entraremos en los detalles de estos aspectos que además entendemos que serán de difícil aplicación no solamente en el Reino Unido sino principalmente en la región.

Se crea la Asociación para la Era de la Información (AEI), para tomar acciones público – privadas entre la industria y el gobierno. El propósito de la AEI es garantizar que las TIC se implementen eficazmente para acelerar el crecimiento de la innovación y la productividad a través de la economía y para influir directamente sobre las prioridades de pequeñas y medianas empresas. Esto ayuda a que el Reino Unido pueda aprovechar al máximo las ventajas de la evolución tecnológica, económica y política que caracterizan la era de la información y puede impulsar la recuperación económica del Reino Unido. Se entiende que la AEI se convertirá en un foro aún más importante y valioso para el comprometimiento entre el gobierno y la industria, con una misión de asegurar que la promesa de Digital Britain sea cumplida.

Resumiendo, este plan destaca cinco objetivos principales:

- Actualizar y modernizar nuestras redes digitales – de cable, inalámbricas y de difusión – para que el Reino Unido tenga una infraestructura que le permita seguir siendo competitivo a nivel mundial en el mundo digital.
- Crear un clima de inversión dinámico para contenido digital, aplicaciones y servicios en el Reino Unido, que coloque al país en un lugar atractivo para la inversión tanto nacional como extranjera en nuestra economía digital.
- Desarrollar contenido del Reino Unido para el Reino Unido, de una calidad y escala que sirva a los intereses, experiencias y las necesidades de todos sus ciudadanos; y en particular noticias, comentarios y análisis imparciales.
- Asegurar la equidad y el acceso para todos: disponibilidad universal, junto con las habilidades y la alfabetización digital para permitir la participación casi universal en la economía digital y la sociedad digital.
- Desarrollar la infraestructura, habilidades y apropiación para permitir la entrega en línea generalizada de los servicios públicos y la interfaz de negocios con el Gobierno.

A partir de estos objetivos se desarrollan las acciones necesarias para el cumplimiento de ellos, con respeto a los principios mencionados y que fueron expuestos a fines de 2008 cuando se definió el desarrollo de este plan.

## 2. Conclusiones sobre la aplicabilidad de estas mejores prácticas en la región

De la información relevada en los mercados líderes en cuanto al desarrollo de la banda ancha se pueden extraer algunas conclusiones a considerar como mejores prácticas a tomar en cuenta en la región:

- En primer lugar se observa el involucramiento profundo de las más altas autoridades del país en el desarrollo de estas políticas de desarrollo de la banda ancha, como mecanismo de acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Este posicionamiento está alineado con la propuesta del autor planteada desde hace años en diversos eventos del sector en la región en cuanto a que estas políticas deben tener la misma jerarquía que las políticas de acceso a la educación, la salud, la seguridad, la justicia, etc.<sup>71</sup>
- En todos los casos se considera el despliegue universal de la banda ancha como el fundamento para entrar en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.
- Se respeta el principio de que los mercados operen en competencia, y al mismo tiempo se hace aprovechamiento de ella para lograr planes más eficaces y eficientes.
- Se busca disponer de marcos regulatorios flexibles y receptivos a los cambios necesarios.
- Se destinan muy importantes recursos de la tesorería para apoyar estos despliegues de banda ancha, lo que está alineado con lo manifestado por el autor también desde hace años, en cuanto a que el mecanismo más eficiente de proveer el servicio universal es a través de fondos de la tesorería, como es el caso chileno en nuestra región.
- Se observa flexibilidad en lo que se entiende como definición de acceso a la banda ancha a los efectos de los planes de universalización, lo cual es razonable para obtener la mejor relación costo/beneficio.
- Se busca fortalecer al ciudadano y al usuario.
- Las asociaciones público-privadas son una herramienta destacada en estos planes.

## 3. Interconexión IP. Principal futura incompatibilidad regulatoria en la región

La Interconexión IP se refiere a la interconexión directa entre redes IP para el transporte de información multiservicios, la que adopta características mucho más complejas que la actual interconexión IP con fines exclusivos de intercambio de tráfico de Internet. Los cambios regulatorios que acojan esta nueva forma de interconexión, así como la actitud que adopten los operadores en el proceso de migración a las Redes de Nueva Generación (NGN), influirán fuertemente en el desarrollo de la convergencia y de la banda ancha. Su análisis y la búsqueda de soluciones ha comenzado recientemente, por lo que entendemos conveniente destacar este aspecto regulatorio que está atrayendo la atención en el mundo y que todavía no se está profundizando o encarando en la región.

Antes haremos una revisión de otras condicionantes regulatorias que sí se están encarando en la región pero con diferentes alcances.

---

<sup>71</sup> “De la convergencia tecnológica a la convergencia de regulaciones y de mercados, factores para la armonización.” IX CUMBRE DE REGULADORES Y OPERADORES REGULATED – AHCET, Julio 5 de 2006, Sonsonate, El Salvador.

### 3.1 Condicionantes regulatorias principales

En un trabajo anterior realizado para la CEPAL<sup>72</sup> hemos analizado el conjunto de las condicionantes regulatorias que no son compatibles con el desarrollo de la convergencia en general, y particularmente con el de la banda ancha como sustento de la convergencia.

Recogemos a continuación la introducción de estos aspectos ya analizados en dicho trabajo, en la Sección sobre “Marcos Regulatorios. Cambios requeridos para la Convergencia”, al que se puede recurrir por mayores detalles.

“La regulación del sector juega un papel esencial en el desarrollo de la convergencia. Las circunstancias especiales que surgen de ésta y su dinamismo intrínseco, hacen más importante aún el análisis de la regulación y los cambios perentorios necesarios para acompañar este proceso.

En esta sección se analizan los aspectos más importantes de la regulación en general, la gestión del espectro y la protección de los derechos de autor con relación a los requerimientos necesarios para permitir el desarrollo de la convergencia, la inversión y la innovación, como sustento principal de la implantación de Políticas de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Considerando las rigideces de distinto grado que han surgido de nuestra investigación de los marcos regulatorios en la región con relación a estos requerimientos y las mejores prácticas en el mundo, es que proponemos cambios alineados con la teoría económica, los cambios tecnológicos y los cambios en los modelos de negocio, cambios que no necesariamente deberían aplicarse a todos los países tomando en cuenta el distinto grado de avance.

Estas recomendaciones de cambios tienden a lograr finalmente una mayor eficiencia en el sector que repercuta favorablemente en los aspectos sociales y económicos de los países, y que a través de la reducción de costos permita el acceso equitativo a las TIC con el menor esfuerzo para la sociedad.

A nivel macro se observan los siguientes problemas regulatorios y/o legales con diferente incidencia según el país considerado:

- La regulación del sector presenta deficiencias que limitan su desarrollo a través de aspectos tan dispares como las limitaciones a la libre competencia, las prohibiciones de hecho de la prestación de determinados servicios, limitaciones de derecho que fueron implantadas en otras épocas, asimetrías regulatorias entre los sectores de telecomunicaciones y de audiovisuales, falta de armonización regional, etc.
- La Gestión del Espectro es extremadamente rígida, respondiendo en general a una concepción basada en los modelos llamados de Comando y Control que incluyen limitaciones tecnológicas o de servicios, impidiendo al mismo tiempo la asignación eficiente del espectro.
- La protección de los derechos de autor no está suficientemente desarrollada en el mundo y particularmente en la región, lo que está dificultando la difusión digital (IPTV, juegos en línea, etc.), manteniendo los mecanismos tradicionales (cines, televisión fija, etc.)”

### 3.2 Interconexión IP

El análisis y la búsqueda de soluciones referentes a la interconexión IP, recogiendo la opinión de operadores y de reguladores, ha tomado fuerza en el año 2009 en el mundo y principalmente en Europa, EEUU, Alemania, Nueva Zelanda, etc. en cuanto a definir las nuevas condiciones regulatorias para una industria en la que las redes NGN y la Interconexión IP serán dominantes en pocos años.

---

<sup>72</sup> De León, O., Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe, CEPAL, 2009. Descargar en: [http://www.teleconsult.us/html/libros/lib\\_007.html](http://www.teleconsult.us/html/libros/lib_007.html).

Esta interconexión IP también será más compleja que la interconexión actual por servicios fijos, móviles o Internet, introduciendo cambios en el mercado mayorista al separarse las interconexiones de transporte de las de servicios, y por otra parte al producirse la interconexión a distintos niveles jerárquicos: aplicaciones, control, transporte, etc. Se observa que como resultará necesaria la interconexión a diferentes niveles pueden surgir “cuellos de botella” también a distintos niveles, y la definición de nuevos mercados relevantes a nivel mayorista.

Si el regulador resuelve mantener el control de precios en estos nuevos mercados, los actuales Reglamentos de Interconexión y Acceso mantendrán la vigencia de sus principios subyacentes, como la defensa de la competencia, la Interoperabilidad, la regulación de precios de acuerdo a costos, el acceso obligatorio a servicios, etc. pero no serán de aplicación en sus detalles a la Interconexión IP.

Los aspectos más destacables de la Interconexión IP, según surge del análisis de los procesos que se desarrollan en el mundo, son los siguientes:

- Un concepto fuerte a tomar en consideración en este análisis es el de que la migración hacia redes NGN se produce en un entorno de competencia progresiva, con redes totalmente distintas de las actuales, por lo que podría resultar erróneo observar ese nuevo escenario con la visión de las redes, los modelos de negocio, las interconexiones y los costos actuales.
- Los reguladores están considerando la regulación de los Accesos de Nueva Generación (NGA) como un asunto separado de la regulación de la Interconexión del Core, incluyendo el uso de ductos, la desagregación de la fibra óptica en los accesos y el backhaul. Los operadores entienden que debería liberalizarse el acceso a estos elementos de red.
- Existe discrepancias en cuanto a si considerar como puntos de interconexión conceptualmente separados los de transporte (sin relación con servicios) y los de servicios. En principio, en estas redes no existe la asociación intrínseca entre transporte y servicios (por ejemplo el transporte de telefonía con el servicio telefónico) que existe en las redes actuales.
- Por otra parte, la visión de los operadores grandes está orientada a aprovechar esta oportunidad para liberar progresivamente la Interconexión, y los operadores chicos temen por las dificultades de interconexión (escasos puntos de interconexión centralizados en el Core, problemas de calidad, altos precios, etc.).
- Será en general un proceso migratorio progresivo desde la situación actual hacia la situación futura en la que van a existir solamente redes NGN interconectadas, lo que todavía no está definido en detalle principalmente en cuanto a las condiciones económicas que regirán, y particularmente en cuanto a quien paga.
- Los precios y las formas de pago adquirirán nuevos perfiles incluyendo aspectos tales como quién paga (B&K – Bill and Keep, o sea que el que vende el servicio retiene todo, o CPNP – Calling Party Network Pays en que la red que origina el servicio paga), pago por uso o pago por capacidad, pago por Calidad de Servicio solamente en el punto de interconexión o de extremo a extremo, pago en cascada entre los operadores que intervienen agregando valor de extremo a extremo, incluyendo el traspaso de responsabilidades, etc.
- La interoperabilidad, que también es intrínseca y claramente definida en la interconexión tradicional, adquiere en el caso de las redes NGN una variedad mayor de soluciones, por lo que se deberán elegir las normas obligatorias según el servicio, tipo de transporte, etc.
- Existe una tendencia en los reguladores en cuanto a migrar progresivamente hacia el modelo de pagos B&K (el que cobra retiene el pago). El argumento principal a favor del mismo es que el pago se traslada del mercado mayorista en el que existe un monopolio



estricto, hacia el mercado minorista final (paga el que recibe la llamada) en el que suele existir competencia. Por otra parte sostienen los reguladores que como el Costo Incremental de Largo Plazo (LRIC, por sus siglas en inglés) disminuye fuertemente con las redes NGN, la modalidad de pago actual (Calling Party Network Pays (CPNP)) converge a la B&K.

- Los operadores están posicionados en mantener el sistema actual para los servicios actuales y el B&K solamente para las interconexiones no tradicionales. De hecho están propiciando el concepto de la distribución de los pagos y de las responsabilidades a lo largo de la cadena de valor, que puede involucrar varios operadores.
- La Calidad de Servicio deberá garantizarse en la frontera entre redes pero también de extremo a extremo y será diferente según el tipo de servicio (video, telefonía, navegación web, juegos, etc.), por lo que su característica influirá en el precio a pagar en la interconexión.
- Es posible que sea la oportunidad de los reguladores de eliminar imposiciones sobre el mercado mayorista reduciendo así la carga regulatoria, los costos de transacción y los riesgos inherentes a la intervención en el mercado. El respaldo en el Derecho de la Competencia podría ser la solución final para la Interconexión IP, haciendo foco principalmente en aspectos económicos y físicos que puedan constituir abuso de posición de dominio.
- Aún así, será necesario definir mercados relevantes, lo que en las redes NGN es una tarea compleja. Por ejemplo, pueden haber servicios que se presten mediante una red a través de la cual puede ser conveniente o necesario prestar también los servicios de facturación. En este caso el servicio de facturación podría constituir un servicio que constituye un mercado relevante. Estos aspectos, que no son claramente perceptibles en este momento, podrán ser objeto de análisis para evitar los puntos de control que faciliten las conductas de abuso de dominio.
- Por otra parte, por ejemplo, el servicio de tránsito que hoy en día es un mercado relevante de la Interconexión, al efectuarse el transporte IP en el caso de redes NGN, van a existir múltiples redes que presten servicios de tránsito de backbone, por lo que podría existir competencia y reducirse la necesidad de la regulación ex ante.
- En cualquier caso esta Interconexión IP, debido al tipo de servicios que se interconectarán, será muy distinta de la Interconexión IP actual con fines de Internet.

Sería conveniente que los reguladores y los operadores de la región, empezaran a analizar y tomar decisiones en cuanto a la Interconexión IP antes que los hechos consumados y consistentes con los reglamentos actuales de interconexión y acceso, generen problemas en la competencia del sector que sean difíciles de corregir a posteriori.

## 4. Recomendaciones de políticas

Las siguientes recomendaciones se orientan a los principales aspectos relativos a las brechas existentes en el mercado de las Telecomunicaciones<sup>73</sup>.

- a. Reducción de la Brecha de Mercado hasta las Fronteras de Eficiencia del Mercado. Aspectos claves a considerar en esta política.

<sup>73</sup> Según el gráfico contenido en la Sección “3.1.2.3 Conclusiones.” y en: de León, O., “Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe”, CEPAL, 2009.

- b. Expansión de las redes de Banda Ancha para reducir la brecha hasta la Frontera de Sostenibilidad en cuanto a cobertura geográfica. Aseguramiento del acceso por parte de personas, hogares y empresas hasta la Frontera de Sostenibilidad.
- c. Acompañamiento de la expansión del Acceso a la Banda Ancha con la apropiación de las TIC tomando en consideración los antecedentes en el mundo y en la región.
- d. En paralelo con estas medidas, tal como hemos comentado en el análisis de los precios de la conectividad de banda ancha en la región, posiblemente una solución para la reducción del costo del acceso internacional a Internet en que incurren los países podría ser la de establecer un consorcio de países para el tendido de nuevos cables, apuntando a una especie de Servicio Universal subsidiado y multinacional, que permita reducir los costos de este acceso internacional con fines propios de inserción en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

#### 4.1 Reducción de la Brecha de Mercado

Esta brecha tiene lugar pues el mercado no se comporta en su límite de eficiencia lo que hace que los recursos disponibles no se apliquen de forma de obtener el mayor y mejor producto posible. Los mercados nunca son perfectos, pero en el caso de las telecomunicaciones están sometidos a veces a condicionantes o ausencia de condicionantes regulatorias que producen ineficiencias. Estos aspectos relativos a cuestiones regulatorias propias del mercado de telecomunicaciones se han desarrollado en un trabajo anterior de la CEPAL<sup>74</sup> y se han resumido en la Sección: “3.3.1 Condicionantes regulatorias principales.” En este estudio se agrega un aspecto importante y de reciente consideración en el mundo como es el de la Interconexión IP en la Sección 3.3.2.

Las nuevas tecnologías, y la convergencia en particular, están desarrollando economías de escala y de alcance debido al uso multiservicio de las plataformas de aplicaciones, control, transporte y acceso. Estas economías están haciendo posible la prestación de algunos servicios en zonas carenciadas a través de la reducción de costos. Los servicios de telefonía y de Internet inalámbricos usando las plataformas UMTS/HSDPA son el ejemplo más difundido del uso de las economías de alcance cuando se usa la misma transmisión para más de un servicio. Pero este es un ejemplo que ya es común en la región. Otros servicios se superponen y se podrán superponer en el futuro en estas redes de transmisión y acceso como ser video, VoIP, aplicaciones, contenidos en general, etc. Por tanto, todo aquello que reduzca las ineficiencias del mercado, que como ya se ha visto están surgiendo con la convergencia, debería ser propiciado por las autoridades regulatorias incluyendo el aseguramiento de una eficiente Interconexión IP, que como se vio está en la base del desarrollo de los nuevos servicios convergentes.

La reducción del producto debido a ineficiencias, o brecha de mercado, alcanza también asuntos no directamente vinculados a las telecomunicaciones, y que no están por tanto bajo el control de las autoridades regulatorias sectoriales. Nos referimos a cuestiones aduaneras, altos cánones de espectro no orientados a costos sobre todo en zonas carenciadas, limitaciones municipales a la instalación de infraestructura respondiendo a razones sin sustento (efectos nocivos de la radiación no ionizante), etc.

A veces son los propios operadores que no visualizan o se desinteresan del negocio en la base de la pirámide, mientras operadores menores lo hacen. En este caso la intervención del organismo responsable del servicio universal como dinamizador de los proyectos, a través de procedimientos transparentes y propuestas audaces permite que los servicios se extiendan aún más bajo las reglas del mercado. Un caso típico pero reiterado en cuestiones similares es la incorporación de emprendedores locales de las zonas carenciadas, los que por ejemplo se entrenan para gestionar operativa y comercialmente los Telecentros o la venta de tiempo en el aire a demanda, en forma autónoma. Una tarea imposible de ser procesada desde ciudades alejadas es desarrollada localmente con

---

<sup>74</sup> *Ibíd.* De León, O.

entrenamiento adecuado. Existen casos en Bangladesh, donde un banco de microcrédito gestiona un sistema de servicios de telecomunicaciones para la base de la pirámide y financia a emprendedoras locales a través de su propio banco.

Todos estos casos muestran que solucionadas las ineficiencias como ya se ha mencionado, es posible avanzar más en la base de la pirámide siguiendo las reglas del mercado y sin subsidios, a través de la incorporación de “outsiders” de la Industria.

En resumen, la brecha de mercado se cierra actuando simultáneamente en las siguientes direcciones:

- Desarrollar un marco regulatorio específico que reduzca las ineficiencias al mínimo.
- Reducir las ineficiencias de origen externo al sector: arancelarias, reglamentarias, etc.
- En conclusión dejar en primer lugar que las fuerzas del mercado actúen de acuerdo a la competencia.
- Disponer de un organismo de promoción del acceso a la Sociedad de la Información que sea innovador, transparente en sus procedimientos competitivos y que busque mecanismos que permitan la incorporación de agentes externos al sector o agentes menores del mismo. En conclusión, asegurar la participación de emprendedores locales que pueden desarrollar más eficientemente su tarea que directamente los grandes operadores. Es posible también que la innovación provenga de trabajar con los grandes operadores asegurando que ellos incorporen emprendedores.
- El acceso a la base de la pirámide implica en general incorporar al ciclo productivo a los actores de esta propia base.

## 4.2 Acceso hasta la frontera de la sostenibilidad

Esta frontera se determina en un punto en el que el proyecto de acceso a la Sociedad de la Información, cualquiera sea su alcance, necesita de subsidios para su “start up” pero que tiene un flujo de fondos previstos que permiten la autofinanciación indefinida. Según la disponibilidad de fondos de subsidio, o del grado de involucramiento de las autoridades, es posible que el subsidio alcance también pagos recurrentes durante la vida del proyecto, destinados principalmente a la Operación.

Las políticas que se desarrollen en este sentido deben además presuponer que ya se implantaron las políticas que aseguran el alcance de la frontera de eficiencia del mercado habiendo cerrado la brecha de mercado.

Para estas políticas es esencial asegurar la autofinanciación y el seguimiento en el tiempo durante años, pues es común que las autoridades que proveen los fondos atienden las necesidades iniciales desentendiéndose del desarrollo futuro y de los problemas puntuales o sustanciales que tiene la sustentabilidad en el tiempo.

En este sentido entendemos que se deben desarrollar estos proyectos con subsidios extendidos en el tiempo y contra resultados concretos y medibles, con involucramiento de las autoridades en el tiempo. Las partes interesadas locales normalmente procuran la sustentabilidad del proyecto pero necesitan estímulos adicionales materiales y el seguimiento de control y de acompañamiento de gestión de las autoridades.

Es importante evitar políticas de este tipo cuando no se han agotado las políticas para cerrar las brechas de mercado pues de otra forma se estarían mal utilizando los recursos de subsidios

Finalmente consideramos importante tomar en consideración cuidadosamente la evolución tecnológica actual y futura en la elaboración de los Términos de Referencia para la provisión del Acceso a la Sociedad de la Información. De esta forma será posible orientar los desarrollos hacia tecnologías más eficientes aunque no den exactamente los mismos resultados que otras. A partir de

2008 los proyectos de accesos han pasado a considerar e implantar las tecnologías inalámbricas y principalmente las 2G/3G/3,5G en sus versiones del 3GPP o CDMA450 en lugar de las tecnologías fijas. Los ahorros en infraestructura son esenciales, así como en la operación y mantenimiento. Se observa además que según las zonas considerando su perfil comercial, la densidad geográfica o el perfil de sustracción de infraestructura, diferentes tecnologías pueden ser combinadas en el mismo proyecto de universalización.

La orientación de los Términos de Referencia a una u otra tecnología puede requerir a veces que el marco regulatorio lo habilite: licencias de espectro, permiso de prestar servicios fijos con infraestructura móvil, etc.

### 4.3 Banda ancha y apropiación de las TIC

Se observa algunas veces que los gobiernos ponen un énfasis mayor en la universalización del acceso a la banda ancha, o más en general el acceso a la infraestructura incluyendo por ejemplo las computadoras, sea a nivel privado o a través de Telecentros, que en la apropiación práctica de las TIC en la vida cotidiana tanto a nivel social como a nivel de la actividad económica de los diversos sectores socioculturales, y en cómo ésta afecta los entornos sociales, familiares, laborales y políticos.

Si no se procede de esta manera es posible que el acceso a la infraestructura sea usado solamente para las redes sociales y entretenimiento sin mayor aporte al desarrollo productivo y cultural, y a veces para usos no deseados. Existen muchos y variados ejemplos en la región, entre los que se encuentran las políticas desarrolladas por la República de Cuba, el INDOTEL en la República Dominicana y las del Proyecto Medellín Digital<sup>75</sup>, de esta ciudad colombiana. Estos ejemplos son una muestra de cómo es posible aprovechar la infraestructura para proveer competitividad y calidad educativa, y un mejor y más eficiente uso de los recursos económicos, sin descuidar los aspectos del relacionamiento social y el acceso al entretenimiento.

En todos estos casos se procura la sensibilización general de la población y la apropiación de las TIC.

La sensibilización es un proceso escalonado en cada localidad que empieza al más alto nivel (alcaldía, municipio, etc.) descendiendo luego a todos los habitantes. La idea es que finalmente los ciudadanos conozcan el uso de las TIC como mecanismo de relacionamiento social, como soporte a su vida social diaria (educación, salud, etc.) y para los emprendimientos económicos. Esta sensibilización es la que permite por ejemplo que pequeños artesanos, agricultores o industriales puedan integrarse al mundo a través de Internet. Son notorios los cambios que se producen cuando el agricultor pasa a conocer el valor de sus productos en los mercados más cercanos y dejan de depender de la información que le brindaba quien venía a recoger su producción, o cuando los artesanos pueden vender sus productos por Internet.

En las pequeñas localidades se procura que exista integración familiar y barrial en las actividades de sensibilización para que las TIC formen parte de la actividad social corriente.

Pasado el proceso de sensibilización es necesario continuar con la profundización y consolidación del conocimiento de las TIC como herramientas de transformación social y económica. Es la etapa de madurez de la sensibilización.

Sin planes concretos en estos dos sentidos, los que consumen mucho esfuerzo, tenacidad y recursos, no es posible un fuerte desarrollo del acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

La iniciativa cubana de educación y sensibilización en tecnologías de la información ha sido muy exitosa a través de los más de 600 centros de capacitación denominados Joven Club de Computación y Electrónica. Cerca de un millón de cubanos de todas las edades, incluyendo hasta

---

<sup>75</sup> <http://www.medellindigital.gov.co/>; <http://www.jovenclub.cu/>; [www.indotel.gob.do](http://www.indotel.gob.do).

niños y jubilados, han sido capacitados para el manejo de las TIC, pero también para el desarrollo de software, de sitios web, etc. No obstante el acceso limitado a la Internet que existe en Cuba, en este caso el efecto más contundente ha sido en la sensibilización y en la apropiación de las TIC. Es también un ejemplo de que la banda ancha “abundante” no es una condición *sine qua non* para la apropiación de las TIC.

En República Dominicana, entre las condiciones del otorgamiento de la licitación al ganador, se encontraba su obligación de desarrollar la sensibilización de la población y que se asegurara la apropiación de las TIC. Los programas de sensibilización incluían cursos inclusive durante horarios en que las madres pudieran asistir cuando sus hijos ya estaban encaminados en sus casas. Por otra parte se estableció que se instalarían telecentros gestionados por emprendedores locales, lo que también resultó exitoso y dio lugar a la auto sustentación luego de los cursos de gestión comercial y técnica de los telecentros.

En todos los casos es necesario realizar una planificación detallada de la sensibilización y de la apropiación a través de grupos especializados en distintas áreas que incluyan hasta diseñadores de sitios web, o técnicos de mantenimiento de computadoras.

Finalmente se observa que la sensibilización y la apropiación producen el corrimiento de las fronteras de la eficiencia del mercado y de la sustentabilidad. Un ciudadano sensible de las TIC adquiere una propensión mayor al gasto en ellas que la que tenía cuando desconocía su valor económico, social o cultural. En muchas zonas aisladas de nuestra región las telecomunicaciones consistían casi exclusivamente en efectuar una llamada telefónica en casos excepcionales, y luego de andar a veces algunos kilómetros. La llegada de la telefonía y la banda ancha a estas zonas, pero precedidas de la sensibilización, permite a los ciudadanos tomar conocimiento de la utilidad de las TIC, que pasan a formar parte de su vida diaria. Pasan a conocer sobre riesgos sanitarios, precios de sus productos, están en contacto con sus familiares y amigos en una forma más amigable y “cercana”, sus hijos adquieren mejores conocimientos, etc. Todo ello hace que le den un valor a las TIC que produce una migración de gasto hacia ellas. De esta manera se produce un traslado de las fronteras debido a una mayor asignación de recursos a los servicios de las TIC. En República Dominicana y en otros países donde se han desarrollado planes de servicio universal, la demanda ha superado las expectativas, y muchas zonas consideradas ex ante como deficitarias, pasan a ser zonas autosustentables. Son notorios los casos de operadores móviles que no han desplegado UMTS en zonas del interior de Argentina y Brasil, pero que han visto que sus redes EDGE son saturadas por la demanda en cuanto comienzan a comercializar banda ancha. En estos casos la sensibilización surge del efecto demostración y obliga a expandir redes desplegadas bajo el supuesto de la baja demanda por ser zonas carenciadas.

Como conclusión se puede establecer que los planes de desarrollo de infraestructura deben ser cuidadosamente analizados en el supuesto de que se va a desarrollar también una campaña de sensibilización y apropiación de las TIC. La ecuación económica cambia si esa campaña se hace o si no se hace.

Adicionalmente, el acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento tiene como base la disponibilidad de infraestructura al menor costo y la apropiación de las TIC, dos condiciones requeridas para el éxito. En este contexto debe prestarse especial atención a la sensibilización y la apropiación como mecanismos de mejorar la recuperación de los costos, bajo condiciones de mercado, lo que reduce notoriamente el esfuerzo para alcanzar la equidad en el acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.



## VI. Glosario

---

3GPP	3rd Generation Partnership Project. Grupo que ha liderado y lidera la implantación de las tecnologías de la línea GSM: WCDMA, HSDPA, HSPA, LTE (4G) y otras intermedias.
3GPP2	3rd Generation Partnership Project 2. Grupo que ha liderado y lidera la implantación de las tecnologías de la línea CDMA2000: CDMA 1x EV-DO, UMB (4G) y otras intermedias.
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line. Tecnología que permite el acceso de banda ancha por el par de cobre.
Broadcast	Envío de información a todos los destinos simultáneamente sin control de suscripción.
CAPEX	Capital Expenditure- Gastos de capital.
CM	Cable Módems.
CMTS	Cable Modem Termination System.
CODEC	Abreviatura de codificador-decodificador
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification.
DRM	Digital Rights Management.
DTH	Direct To Home television. Televisión directa al hogar por satélite, también llamada TDH.
EDGE	Enhanced Data GSM Environment. Tecnología que permite el acceso móvil de datos hasta 474 Kbps. de pico y con la cual se inició la 3G en la línea del 3GPP.
ETSI	European Telecommunications Standards Institute.
Femtocelda	Las femtoceldas son pequeñas estaciones base (parecidas a un router) que se conectan a la red fija de banda ancha. Permiten transferir transparentemente el tráfico telefónico móvil de voz y datos generado por el usuario dentro de los edificios desde la red de radiobases a ellas. Permiten mejorar la cobertura de las redes 3G/3,5G/4G y reducir los costos.
FTTH	Fiber to the Home.
FTTB	Fiber to the Business.
FTTP	Fiber to the Premise.
HFC	Red Híbrida de Fibra óptica y Cable coaxial.

HSDPA	High Speed Downlink Packet Access.
HHI	Se define el Índice HHI de la siguiente manera: con: $HHI = (100 * s_1)^2 + (100 * s_2)^2 + \dots + (100 * s_n)^2$ n: cantidad de Operadores en el Mercado Relevante. Si: cuota de mercado de la empresa 1, 2, ..., n, expresada en decimales. Es un buen Índice para evaluar la concentración de los mercados y es usado corrientemente para la regulación de la competencia en cuanto a las concentraciones. Su valor máximo es 10.000 para un mercado con un solo proveedor y 0 para un mercado totalmente desconcentrado con gran cantidad de empresas con poca participación.
IMS	IP Multimedia Subsystem. Es una arquitectura de plataforma para el suministro de servicios multimedios sobre redes IP-
IP	Internet Protocol. Protocolo de comunicación a nivel de red que es la base de la Internet.
IPTV	Internet Protocol Television: sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión y/o vídeo usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo IP.
Jitter	Cambio o variación en cuanto a la cantidad de latencia entre paquetes de datos que se transmiten.
LTE	Long Term Evolution. Estándar de 4G definido por el Proyecto 3GPP.
Megabyte	1 millón de bytes. Gigabyte es 1.000 Megabytes.
Multicast	Envío de información a múltiples destinos simultáneamente con control de suscripción. La información se envía a los nodos solamente en los casos que existan suscriptores que hagan uso de estos.
MVNO	Mobile Virtual Network Operation.
MVNO/OMV	Mobile Virtual Network Operator / Operador Móvil Virtual.
OPEX	Operational Expenditures- Gastos operativos.
PVR	Private Video Recorder. Grabador de Vídeo Digital o Grabador de Vídeo Personal (PVR o DVR por sus siglas en inglés)
QVGA	Quarter VGA. 320 x 240 pixeles con factor de forma 4:3. Es muy usado actualmente en los teléfonos celulares.
TDM	Time Division Multiplexing. Multiplexado o uso conjunto de un medio por división en el tiempo. Cada usuario usa un período de tiempo distinto.
TISPAN	Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks.
UMB	Ultra Mobile Broadband, tecnología de 4G impulsada por el Proyecto 3GPP2.
Unicast	Envío de información desde un único emisor a un único receptor. La información se envía a los nodos solamente en los casos que existan suscriptores que hagan uso de estos.
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network.
VDSL	Tecnología de acceso sobre un par de cobre, similar al ADSL pero que en su versión VDSL2 permite velocidades teóricas de hasta 100/100 Mbps en distancias de menos de 500m. del nodo de distribución.
VoD	Video on Demand.
Wi-Fi	Wireless Fidelity.
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access.
WLL	Wireless Local Loop. Bucle local inalámbrico.