

REPORTE ESPECIAL

Reduciendo el OPEX y CAPEX de la siguiente generación de redes de transporte móviles

Por Rafael A. Junquera, Director Editorial de TeleSemana.com
Editado por Lucas Ledesma, Editor de TeleSemana.com

Patrocinado por

ciena.

El crecimiento de la banda ancha móvil

Los servicios móviles de banda ancha han despegado en todo el mundo, incluso en mercados emergentes como el latinoamericano. El cambio de ciclo de servicios basados en circuitos a paquetes de datos, aunque aún no está completo pues las facturas de los operadores se siguen pagando en base a servicios de *legado*, se está convirtiendo en una realidad. Ahora sólo depende de la madurez de cada mercado para completar la transformación, tanto en el tráfico como en el modelo de negocio.

Esta transición, o cambio de ciclo en el sector, se puede medir o por el tráfico en las redes o por los ingresos provenientes de los nuevos servicios. Estos dos factores son cruciales cuando se habla de esta metamorfosis, pues estamos hablando de una industria que ha estado tecnológicamente aletargada durante casi 100 años desde que se inventara el teléfono fijo.

En la actualidad, el sector de la telefonía móvil se encuentra en plena transformación de su modelo de negocio, debido al cambio de paradigma por el cual las redes móviles ya no son un teléfono fijo sin cables, sino que son un acceso constante a comunicaciones e información en múltiples formatos desde cualquier lugar y a cualquier hora.

El cambio de un tipo de tráfico a otro conlleva cambios muy importantes, más allá del simple hecho de pasar de tráfico de circuitos a tráfico de paquetes. Hoy en día los operadores móviles están viendo que el tráfico de datos crece a una velocidad muy superior de lo que lo hacen sus ingresos, algo que no sucedía con el *viejo* tráfico de legado, por el cual el crecimiento del mismo, además de ser más predecible, aportaba una ganancia proporcional en ingresos.

Así pues, hay operadores móviles en mercados maduros que han anunciado que sus redes gestionan en la actualidad más tráfico de datos (o paquetes), que tráfico de circuitos. De hecho, según cifras de la industria, durante el primer trimestre de 2010 se anunció que el tráfico de datos a nivel mundial ya era superior al tráfico de voz en volúmenes en las redes móviles. Es decir, hace dos años, algo menos del 10 por ciento de las conexiones de datos eran capaces de generar más volumen de tráfico que el cien por cien de los usuarios de tráfico de circuitos.

En la actualidad, se estima que hay más de 6.000 millones de usuarios con un dispositivo móvil, mientras que de estos, 1.200 millones cuentan con una

conexión con acceso a servicios de datos móviles. Queda definido, pues, que a nivel mundial la transformación del tráfico se está produciendo a gran velocidad debido a la adopción de los smartphones. En mercados emergentes, muchos en la región, es posible que aún el tráfico de voz sea superior al de datos. Sin embargo, las condiciones macroeconómicas de muchos de los países de Latinoamérica, junto con la fuerte caída que están sufriendo los precios de los smartphones, augura que es una cuestión de corto plazo para que la transformación del tráfico sea también aquí una realidad.

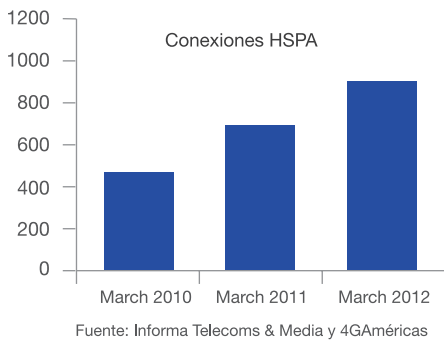
Pese a lo anterior, esta transformación en el tráfico de datos no está conllevando consigo una transformación tan clara ni acelerada en lo que a los ingresos se refiere. A pesar de haber más tráfico de datos que de voz a nivel mundial, los ingresos de los operadores no han sufrido una metamorfosis proporcional, y sigue siendo el tráfico de circuitos el que contribuye con la mayoría de los ingresos de los operadores.

Esta situación supone un problema importante, pues los operadores siguen invirtiendo en infraestructura de datos (WCDMA, HSPA y LTE) cuyo CAPEX y OPEX se asemeja al destinado por el espectro e infraestructura que permitían la oferta de los servicios 2G. No es difícil deducir, pues, que la transformación tal y como se está produciendo atenta directamente contra el modelo de negocio de los operadores.

Curiosamente, llegar a este punto era un deseo de los operadores de todo el mundo. El crecimiento de los servicios de datos a través de las nuevas inversiones en infraestructura 3G se hizo esperar. Los operadores de todo el planeta buscaban fórmulas para que el usuario tuviera un incentivo para cambiar su viejo dispositivo de voz y SMS a uno avanzado de datos. Sin embargo, las soluciones y servicios que ofertaban, más allá del acceso, los primeros dispositivos con capacidad de datos eran insuficientes para poder llamar la atención de usuarios que empezaban a entender lo que significaba tener ancho de banda en el mundo fijo y que eran incapaces de ver cómo esa experiencia podría igualarse en los dispositivos que ofrecían los fabricantes y los operadores móviles.

En 2007 Apple lanzó su primer iPhone y a partir de entonces todos los fabricantes buscaron la forma de replicar un dispositivo que, por fin, había dado con la interfaz para que el usuario accediera a servicios de datos como lo hacía desde su PC, y hasta en algunos casos con una experiencia incluso superior. Poco después apareció Android como sistema operativo abierto y utilizado por la mayoría de fabricantes emergentes y existentes, hasta llegar a una situación actual donde un smartphone con Android puede ser adquirido por menos de 100 dólares.

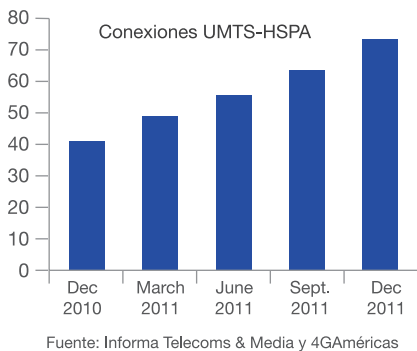
Crecimiento Global de HSPA (en millones)



Ahora la situación es a la inversa. Si AT&T en los primeros meses después de lanzar el iPhone se congratulaba por haber encontrado la fórmula para tener usuarios pagando por sus servicios 3G, en la actualidad intenta crear esquemas que frenen esa euforia del usuario, pues su red se ha visto comprometida durante 2010 y 2011. Por ello, este operador de Estados Unidos anunció el fin de los planes ilimitados de datos a nuevos usuarios con iPhone en 2011.

Otros operadores, que también empiezan a ver comprometida su red con la aparición de Android, están tomando actitudes similares. Operadores como Telefónica en España han pasado de subsidiar smartphones a financiarlos, una tendencia que, parece, se extenderá rápidamente a otros mercados.

Crecimiento de usuarios UMTS/HSPA en Latinoamérica (en millones)



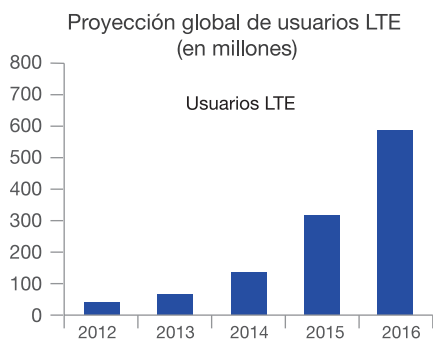
Según datos de la consultora Pyramid Research, en el año 2011 las ventas de smartphones crecieron un 117 por ciento con respecto al año anterior, mientras que las ventas de dispositivos normales creció tan sólo un 17 por ciento. El crecimiento anual compuesto (CAGR, por sus siglas en inglés) previsto para los smartphones durante los próximos cinco años será del 30 por ciento, según proyecta la consultora.

Todos los operadores de la región, con Telefónica y América Móvil a la cabeza, persiguen el objetivo de aumentar lo antes posible la penetración de smartphones entre su base de clientes y, para ello, están llegando a todo tipo de acuerdos estratégicos con fabricantes de dispositivos, chips y sistemas operativos (OSs) para que se acelere la disminución en los precios de fabricación de estos dispositivos.

Cifras de Informa Telecoms & Media concluyen que Latinoamérica cerró el último trimestre de 2011 con 9,5 millones de conexiones HSPA, lo que significa que casi la mitad de las conexiones móviles que se contrataron durante ese periodo fueron a redes que permiten la oferta de banda ancha móvil. Con estas nuevas adiciones, Latinoamérica contaba a finales del año pasado con 74 millones de conexiones HSPA.

La propia Pyramid Research asegura que los celulares y otros dispositivos móviles se están convirtiendo en la plataforma preferida por los latinoamericanos para acceder a las redes sociales. La consultora estima que si el mercado de las redes sociales móviles continúa con su línea de crecimiento actual, la región puede alcanzar los 116,8 millones de usuarios de redes sociales móviles para antes de 2015. Es decir, el acceso a servicios *Over The Top* (OTT) tiene una correlación directa con la adopción de smartphones.

Los proveedores de servicios móviles de Latinoamérica están en una fase de clara expansión de sus accesos a redes de datos. Durante 2011, los operadores en



Fuente: Informa Telecoms & Media y 4GAméricas

los principales mercados iniciaron campañas agresivas para atraer usuarios a sus redes de datos 3G.

En Brasil, por ejemplo, TIM decía contar a mediados de 2011 con más de 8,5 millones de clientes que utilizan la banda ancha prepaga, gracias a una oferta por la cual se permite la navegación por Internet por 0,31 dólares al día. Por esas mismas fechas, el operador móvil del grupo Telecom en Argentina, Personal, presentó una nueva promoción que permite a sus clientes prepago y con abono fijo navegar sin límites durante todo un día por sólo 0,25 dólares.

En el horizonte del sector en Latinoamérica ya se puede ver el despliegue de redes LTE y es casi seguro que este año varios países contarán con algún despliegue menor de la tecnología disponible de forma comercial, además de las subastas de espectro que se llevarán a cabo en países como Brasil, Colombia y Chile.

Los proveedores de servicios en mercados como México, Colombia, Chile, Uruguay y Argentina han estado probando la tecnología y algunos de los ejecutivos de los principales operadores de estos países parecen tener prisa por acelerar el lanzamiento, dado el tenor de las declaraciones que muchos han hecho a la prensa reclamando a los reguladores que se inicien las licitaciones del espectro correspondiente para el lanzamiento de LTE.

Las nuevas redes sólo pueden provocar un aumento en el tráfico de datos. De acuerdo con el Índice de Red Visual de Cisco (VNI) de Pronóstico de Tráfico de Datos Móviles Globales del año 2011 al 2016, el tráfico de datos móviles aumentará 18 veces en los próximos cinco años, alcanzando los 10,8 exabytes por mes —o una tasa anual de 130 exabytes— para el año 2016.

En América Latina, el tráfico de datos móviles crecerá 18 veces entre 2011 y

Tabla 1: Incremento de los ingresos móviles totales de América Móvil y aumento del ingreso de datos para países seleccionados, Q3 2011

País	Operador	Incremento de ingreso (YoY)	Incremento del ingreso de datos (YoY)
México	Telcel	2,7%	24,4%
Brasil	Claro	7%	25,6%
Colombia	Comcel	15%	27,3%
Chile	Claro	24,9%	48,3%
Perú	Claro	16,8%	55,6%

Fuente: operadores, Pyramid Research

2016, a una tasa compuesta de crecimiento anual del 79 por ciento, para llegar a los 737.808 terabytes por mes en 2016, el equivalente a 184 millones de DVDs cada mes, o 2.033 millones de mensajes de texto cada segundo. Además, en la región la conexión móvil media va a generar 878 megabytes de tráfico de datos móviles por mes en 2016, un crecimiento de 1.325 por ciento desde los 62 megabytes por mes en 2011, o una tasa CAGR del 70 por ciento.

El crecimiento de datos no sólo provendrá de la utilización del servicio por parte de los usuarios, pues los operadores ya están contemplando el monetizar sus redes con servicios de Machine-to-Machine (M2M) y de Machine-to-Application (M2A).

Todo este optimismo de cifras de crecimiento en el tráfico y en el nuevo negocio basado en los ingresos por los servicios de datos enfrenta el problema descrito con anterioridad, por el cual el tráfico de datos, los costos de ofrecerlo tanto en CAPEX como en OPEX, y los ingresos provenientes de estas inversiones no se corresponden con el modelo establecido en la 2G.

Se podrían encontrar varios factores que los operadores pueden mejorar para conseguir que la ecuación resulte más atractiva. Este reporte, sin embargo, se centrará en el transporte (backhaul) y su evolución como medida para que los diferentes factores de la ecuación que debe llevar a la rentabilidad de un operador se ajusten de forma correcta.

La elección de tratar el tema del backhaul parte de la base de que éste sea, posiblemente, el más importante a corregir, ya que se estima que los costos de transporte de los operadores, de media, se sitúan en el 30 por ciento de todos los costos.

La primera corrección para solucionar el problema del transporte es la necesidad de migrar a un backhaul basado en paquetes IP/Ethernet, transición que los operadores llevarán a cabo de múltiples formas:

1. Una sola red convergente de backhaul que gestionará todo el tráfico TDM/ATM mediante *pseudowires* y Ethernet.
2. Un acercamiento con dos redes de transporte paralelas, una para el tráfico de legado TDM/ATM y otro para el de datos IP/Ethernet.
3. Los operadores *greenfield* lanzarán directamente una red de paquetes.

Lo que no queda tan claro es cómo hacer esta migración y con qué tecnologías. Este reporte intenta ofrecer una visión sobre una de las posibles soluciones disponibles, para poder acercarse lo máximo a una situación donde las redes

de transporte puedan crecer para acomodar el tráfico de datos sin provocar un desastre financiero para el operador móvil, de forma que inversión, gestión, costos e ingresos se acomoden de una forma rentable y viable.

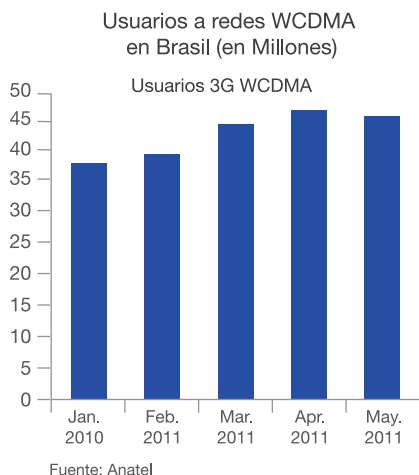
Migración al backhaul de paquetes basado en IP/Ethernet

La mayoría de operadores móviles en Latinoamérica (así como los proveedores que alquilan líneas para el backhaul a los operadores móviles) están planeando cómo acabar de migrar o crear sus redes de backhaul para poder ofrecer los servicios a través de las redes 2G/3G, sin perder de vista la llegada de LTE, a través de una arquitectura IP/Ethernet. LTE juega un papel determinante en el diseño actual de las redes de backhaul, pues con su implementación, y su evolución a LTE-Advanced, los operadores ganarán en eficiencia espectral, pero a la vez sufrirán un incremento significativo del tráfico que no necesariamente será correspondido con un mayor ingreso por megabyte. Es por eso que es difícil imaginar a operadores intentando transportar tráfico LTE a través de redes existentes basadas en TDM.

Los operadores que ofrecen servicios comerciales a través de LTE, a pesar de tener poco tiempo en el mercado, confirman que sus usuarios consumen más servicios de datos que los usuarios que acceden a estos servicios de datos a través de redes 3G. Verizon Wireless, uno de los primeros operadores en lanzar la tecnología, aseguraba recientemente que para 2013 su red LTE superará en tráfico a su red de datos EV-DO. En la actualidad sólo el cinco por ciento de los usuarios del operador acceden a servicios basados en LTE.

Por su parte, TeliaSonera, uno de los primeros operadores en el mundo en lanzar una red LTE, declaró que los usuarios con tarjetas PC LTE consumen tres veces más tráfico de datos que los usuarios con tarjetas PC 3G.

Esta será una tendencia que pronto reportarán otros operadores. Según datos de Maravedis, al final del último trimestre de 2011 había más de 12 millones de usuarios LTE distribuidos en 54 operadores. En el último trimestre de 2011, 19 operadores lanzaron servicio de forma comercial y 224 anunciaron su compromiso con el lanzamiento de la tecnología. En Latinoamérica ya existen cinco redes LTE comercialmente disponibles y la consultora espera que se cierre el año con 15 en la región.



Además del incremento del tráfico debido a la llegada de nuevas y mejores tecnologías, las redes de los operadores, especialmente en el acceso y el backhaul, utilizarán una combinación de tecnologías y protocolos que complican su administración y mantenimiento, y que, potencialmente, pueden provocar mayores errores en la red, y por lo tanto, mayores costos de operación.

Por ello no es de extrañar que los operadores latinoamericanos consultados por TeleSemana.com quieren asegurarse de que las implementaciones que se están realizando en la actualidad pueden escalarse para la llegada de LTE, pues entienden que la tecnología, al ofrecer ahorros operacionales debido a su eficiencia espectral, les permitirá ser agresivos en la captura de nuevos usuarios para sus servicios de banda ancha móvil.

Las proyecciones internacionales sobre la adopción de LTE hacen pensar que, en apenas cinco años, incluso los operadores de Latinoamérica podrían estar transportando mayor tráfico de datos proveniente de sus redes LTE que el agregado de sus redes de legado.

A la vez, LTE supondrá complicar sus redes añadiendo nuevas tecnologías que fundamentalmente cambian la forma en la que operan. Por ejemplo, las estaciones base LTE pueden comunicarse entre ellas, ofreciendo a los operadores nuevas posibilidades que no tienen en sus redes 2G/3G.

Las redes de backhaul se dimensionaron para realizar una tarea que se ha visto, y se verá, multiplicada por varias veces. Por si esto fuera poco, aterrizan nuevos protocolos más apropiados para poder ofrecer un servicio correcto de datos. Por lo que no hay duda, cualquier ingeniero de telecomunicaciones concuerda con que las redes de transporte son complejas, y el objetivo para migrar debe ser poder acomodar el futuro tráfico mediante una red de transporte lo suficientemente escalable y, sobre todo, sencilla de desarrollar y manejar. Y el primer paso es migrar o desarrollar una red de *backhaul* basada en paquetes IP/Ethernet.

El backhaul de datos pasa por varios puntos de la red backhaul de un operador (incluyendo en algunos casos redes de otro operador a quien se le contrata parte del backhaul). Por lo que en la migración a IP/Ethernet los operadores deben adoptar una postura concreta sobre:

En qué “capa” desarrollar su red de transporte en el acceso y agregación, ya que según esta elección, quedarán determinadas las tecnologías que serán utilizadas

La decisión no es fácil debido a los múltiples factores que deben ser considerados por cada operador, muchos de los cuales son directamente dependientes del estado actual de los activos existentes de red. En lo que sí concuerdan todos los operadores de la región, y del mundo, es en que la nueva arquitectura *paquetizada* debe cumplir varias premisas fundamentales:

- Ser escalable de forma costo-efectiva para acomodar el tráfico actual y del futuro.
- No añadir complejidad a las redes de backhaul existentes.
- Incrementar su fiabilidad.
- Reducir los tiempos de puesta en marcha.

Después de la búsqueda en la capacidad, y las tecnologías y arquitecturas que permiten escalar la red con un costo marginal en lugar de proporcional, reduciendo la complejidad y acelerando su funcionamiento, los operadores móviles buscan además beneficios en los siguientes ámbitos:

1. Simplicidad en el nivel de entrenamiento del personal.
2. Reducir complejidad en el *protocol stack*.
3. Poder corregir errores mediante las herramientas de operación, administración y mantenimiento (OAM).

Estos tres puntos son claves porque al margen del CAPEX, los operadores deben asegurar un OPEX sostenible a medida que su red de transporte crece. Una de las misiones críticas de los operadores es asegurarse de que los costos de transportar tráfico en su red no superan la barrera del 30 por ciento de sus costos totales.

Conseguir todos estos objetivos en la migración hacia la siguiente evolución de la red de backhaul de los operadores no es un reto menor. Los operadores enfrentan decisiones fundamentales a la hora de implementar su arquitectura.

En el mercado existe un debate casi “religioso” sobre qué acercamiento adoptar para conseguir estos objetivos. Y este debate se centra en la capa (layer) que los operadores deben emplear para diseñar su red de transporte de siguiente generación. Este debate existe porque dependiendo de la capa donde se decida hacer esta migración los operadores elegirán unas tecnologías sobre otras.

Las alternativas para acceso, agregación y metro son:

1. Layer 2, switching (Capa 2).
2. Layer 3, routing (Capa 3) junto con MPLS (Capa 2,5).

TeleSemana.com considera que si bien muchos operadores, especialmente en la región, están optando por emplear una capa 3, la opción de la capa 2 debe ser evaluada con especial atención por muchos de los operadores móviles latinoamericanos. Cada operador enfrenta una realidad diferente y sus activos de red y estructura deben dictar en qué capa debe realizarse. Asumir que la capa 3 es la única opción puede suponer no evaluar una alternativa que está siendo adoptada por operadores importantes alrededor del mundo.

Una encuesta a nivel internacional de Infonetics Research estima que dos de cada tres operadores optarán por utilizar la capa 2 para transportar el tráfico con la llegada de las redes LTE. Aquellos operadores que han decidido optar por este camino para evolucionar sus redes de transporte cuentan con las siguientes alternativas: Carrier Ethernet o MPLS-TP.

Tecnologías disponibles para migrar a una red de transporte basada en paquetes

En América Latina IP/MPLS ha sido una de las tecnologías predominantes para los operadores móviles a medida que iban migrando sus redes 2G a 3G. En esta transición se entendió que la tecnología sería utilizada para llegar hasta la agregación y el acceso. Sin embargo, el fuerte crecimiento de datos y la necesidad de escalar la red, especialmente con la llegada de LTE, debería forzar a los operadores a reconsiderar esta postura, en busca de una solución que simplifique la red de backhaul con la llegada de esta tecnología. Operadores en mercado maduros y los proveedores están optando y ofreciendo la opción de la capa 2 como alternativa.

¿Por qué se considera que no es eficiente llevar IP/MPLS al acceso y a la agregación en las redes móviles que ofrecen acceso a banda ancha?

1. Con su plano de control dinámico IP/MPLS funciona bien en el core donde hay pocos nodos (30-40 máximo) y el flujo de tráfico es más mallado entre los nodos. Sin embargo una red backhaul puede llegar a varios cientos, o hasta un par de miles, de puntos finales (radio bases) por red metro cuyo flujo de tráfico es más *hub and spoke* y menos mallado. Este número de puntos finales presenta problemas de escalabilidad al contar con un plano de control dinámico que conlleva IP/MPLS.
2. Es más compleja de operar que alternativas como Carrier Ethernet o MPLS Transport Profile (MPLS-TP) ya que requiere al personal de ingeniería y operación de un conocimiento mucho más especializado en una gran cantidad de protocolos de red. A medida que la red de transporte crece,

La importancia de las herramientas OAM

Todas las redes deben tener herramientas que permitan monitorear su comportamiento para poder corregir errores con rapidez y facilidad. Las herramientas OAM son más robustas para soluciones de capa 2 por ser más maduras (llevan más tiempo siendo utilizadas en el mercado), al haber sido modeladas alrededor de las herramientas usadas en redes de transporte, permitiendo introducir un grado de predictibilidad nunca antes logrado en redes de datos.

el factor humano, en forma de entrenamiento y aprendizaje de este tipo de red, supone un costo incremental para los operadores que opten por este tipo de implementación.

3. Para que una red de *backhaul* funcione correctamente y no aumente el OPEX debe contar con robustas herramientas (OAM).

No hay que olvidar tampoco que si bien LTE es una red basada en IP, sus estaciones base vienen provistas con las interfaces IP/Ethernet de forma nativa y las existentes 3G cuentan con ATM o Ethernet. Por ello, la opción Carrier Ethernet está siendo una de las más populares en los últimos años por aquellos operadores que optan por una solución de capa 2 para su red de backhaul.

Carrier Ethernet ofrece los siguientes beneficios:

- Su principal atributo es su capacidad para transportar de forma efectiva el tráfico de paquetes.
- Se escala fácilmente, lo que permite a los operadores expandir su red de transporte de una forma costo efectiva, tanto en la parte del CAPEX y el OPEX.
- El costo total de propiedad (TCO, Total Cost of Ownership) de una red Carrier Ethernet puede ser hasta un 30 por ciento menor que el de otras alternativas.
- Permite transportar todo tipo de protocolos IP y/o MPLS, así como señales legadas TDM/ATM.
- Introduce un nuevo nivel de calidad de servicio (SLA, Service Level Agreement) requerido para maximizar la experiencia de usuario, al convertir la red de acceso de arquitectura dinámica/convergente (MPLS), a red determinística (Carrier Ethernet y/o MPLS-TP).
- La tecnología ha madurado y sus iniciales problemas de sincronización se han resuelto a través de varios mecanismos y estándares como el IEEE 1588v2 y el SyncE.
- Ofrece las herramientas OAM más robustas y sofisticadas del mercado.

Los datos de mercado sustentan el interés de los operadores por utilizar Carrier Ethernet. Las últimas proyecciones de Infonetics Research sobre las ventas de equipos Carrier Ethernet apunta a unos 37.500 millones de dólares para el año 2015. Además, la consultora resalta que el backhaul móvil está migrando a Ethernet, y en 2011 de los 6.400 millones de dólares invertidos en equipos de backhaul móvil, el 91 por ciento se destinó para equipos Ethernet, ya fuese sobre microondas, cobre o fibra entre las torres de las celdas hasta los puntos de presencia de los operadores, los controladores o los centros de conmutación.

El desarrollo de MPLS-TP

Para poder satisfacer ambas premisas, utilizar capa 2 (ó 2,5) en el acceso y agregación y seguir utilizando las encapsulaciones de MPLS, la industria inició el desarrollo de MPLS-TP, una versión simplificada de MPLS que además ofreciera herramientas OAM.

Consideraciones finales

El mercado de la banda ancha móvil en Latinoamérica está en plena expansión, no sólo por el lanzamiento de las redes 3G (WCDMA/HSPA) y abaratamiento de los smartphones, sino porque los operadores móviles también se posicionan como una alternativa a la falta de infraestructura física para la oferta de banda ancha fija en el hogar.

Tanto la falta de infraestructura física como el crecimiento económico que están experimentando la mayoría de países de la región están forzando a los operadores a acelerar el lanzamiento de nuevas tecnologías como LTE. Esta tecnología obliga a los operadores a replantearse cómo van a encarar su red de backhaul, pues la explosión proyectada en el tráfico puede llegar a causar no sólo un problema de congestión de red, sino una erosión en el modelo de negocio y rentabilidad de los operadores móviles.

Por ello, el backhaul, que de media suele ser un 30 por ciento de todos los costos de un operador móvil, debe desarrollarse de forma que el crecimiento en el tráfico no cree un costo incremental proporcional, ya que los precios por megabyte se erosionarán en el futuro. Además, un backhaul inadecuado puede suponer un problema para la experiencia del usuario cuando accede a servicios de banda ancha móvil.

Por ello, la migración a una red de backhaul basada en IP/Ethernet parece resolver el problema para la llegada de LTE. Sin embargo, los operadores no empiezan de cero su recorrido, sino que ya cuentan con redes de legado 2G y 3G que utilizan diferentes protocolos para el transporte, como TDM/ATM, que debe conjugarse con tráfico IP/Ethernet.

Para migrar a una red de paquetes los operadores pueden adoptar varias estrategias, y entre ellas deben decidir en qué capa realizar el transporte en el acceso, la agregación y metro. La decisión no es sencilla y depende de los activos existentes de cada operador y sus preferencias según su propia experiencia con cada tecnología.

Sin embargo, TeleSemana.com observa que una importante cantidad de operadores parece estar evaluando la implementación de su red de transporte en la esta capa el manejo de la red podría simplificarse en relación a las alternativas en capa 3, reduciendo los costos de operación, especialmente los relacionados con la preparación y nivel de conocimiento del personal que gestiona la red de transporte.

Por otro lado, la capa 2 ofrecería herramientas OAM más sofisticadas y robustas, facilitando, por ejemplo, la resolución de problemas en la red de transporte. Para la capa 2 la tecnología que cuenta con un mayor grado de madurez es Carrier Ethernet, gracias al trabajo del Metro Ethernet Forum (MEF) que ha permitido resolver problemas como la sincronización necesaria en las redes de legado con tráfico TDM.

Para aquellos operadores con experiencia en MPLS, la capa 2/2,5 ofrece la opción de MPLS-TP, desarrollada para satisfacer a aquellos operadores que prefieren seguir utilizando MPLS en toda su red de transporte. Esta opción a día de hoy, si bien está disponible, es menos robusta o madura que Carrier Ethernet.



Patrocinado por



Corporate Office

Tel/Fax: +5411 4772 8777 - Jose A. Cabrera 6047 Suite 7B - (1414) Buenos Aires - Argentina