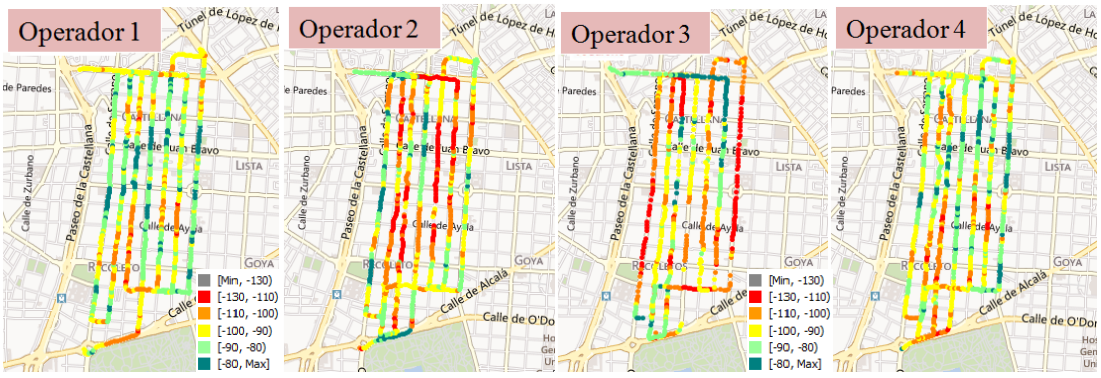
# Análisis de rendimiento de despliegues LTE en Madrid

- Benchmarking de coberturas, velocidades e interoperabilidad
- Estudio de las redes de los cuatro operadores durante el periodo 15-30 septiembre de 2013

Top Optimized Technologies ha realizado un completo estudio con el objetivo de analizar las prestaciones ofrecidas por los nuevos despliegues de LTE en Madrid. Para las medidas se han utilizado terminales Sony LT25 Xperia V con TEMS Pocket, y la herramienta TEMS Discovery. Se incluyen en este informe algunos de los resultados más destacados.

## Coberturas

Se seleccionó un área del centro de Madrid comprendida entre el Paseo Castellana, Alcalá, Principe de Vergara y María de Molina. Se observa en las imágenes a continuación que la zona está bastante cubierta, aunque los operadores 1 y 4 tienen niveles de señal bastante por encima de los operadores 2 y 3, obteniendo muy pocos puntos por debajo de -110 dBm de RSRP.




Además se realizaron medidas en interiores en la misma zona, en las que se ve que, debido a las altas frecuencias de transmisión, la penetración en interiores es muy baja y el nivel de señal desciende rápidamente al entrar en los edificios.

Para completar el apartado de coberturas, se realizaron medidas en lugares considerados estratégicos:

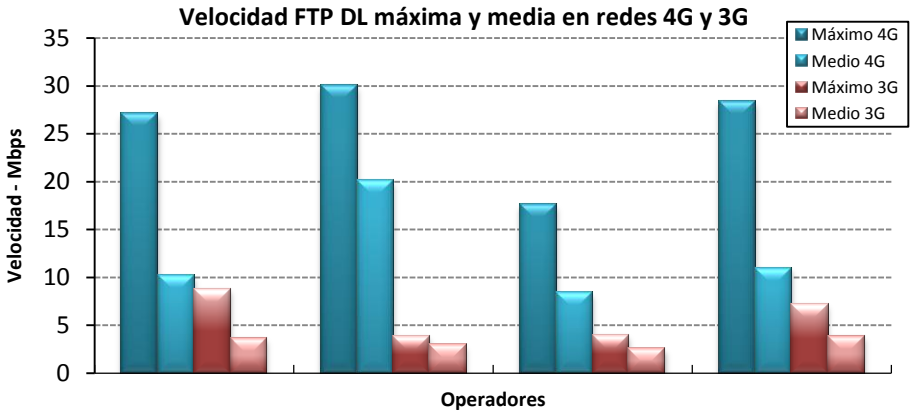
- En la T4 del aeropuerto de Barajas sólo uno de los operadores tenía cobertura.
- En la estación de Atocha ningún operador disponía de cobertura al alejarse de las zonas exteriores.
- Se hicieron además medidas en varios centros comerciales, existiendo algunos completamente cubiertos con LTE y otros que no tenían cobertura con ningún operador.

## Velocidades

La velocidad está afectada no sólo por el nivel de señal recibido RSRP, interviniendo también los anchos de banda de transmisión, la calidad de la señal (RSRQ), parámetros de configuración, etc.
Se realizaron medidas de http, envío y recepción de email y ftp. Las medidas fueron realizadas en varios puntos de referencia: Plaza de Colón, calle Sor Ángela de la Cruz,

© 2013 Top Optimized Technologies S.L. All rights reserved.

centro comercial de la calle Serrano y estadio Santiago Bernabeu. Se muestran en la siguiente gráfica los resultados de las medidas de ftp, tras la descarga de 25 ficheros de distinto tamaño entre 4 y 20MB. Se incluyen las pruebas con la red 3G para poder comparar entre tecnologías:

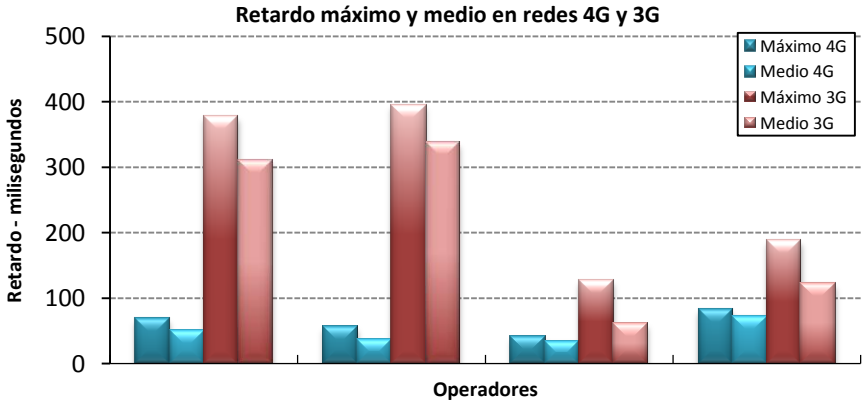



Se aprecia que las tasas obtenidas son muy superiores a las que se tienen con la red 3G, llegando a triplicarse en la mayoría de los casos, aunque existen importantes diferencias entre operadores. Destaca positivamente uno de los operadores, con tasas medias de 4G de 20 Mbps, muy por encima de los demás.

Retardos

Uno de los criterios de diseño de la tecnología LTE es la reducción de los retardos en la red. Las latencias impactan directamente a la percepción del servicio por los clientes, no sólo por el retardo al iniciar la conexión de datos, sino porque son muy importantes para algunos servicios avanzados como los juegos online. Además, al ser una red completamente de paquetes, es necesario tener retardos muy bajos para poder ofrecer servicios de voz sobre paquetes en el futuro (voz sobre LTE: VoLTE), en contraposición al servicio tradicional de voz sobre circuitos de las redes 3G y 2G.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos con 50 pings por operador y tecnología a dos servidores de referencia:




En todos los casos los operadores muestran importantes mejoras en los retardos de la red comparando con la tecnología 3G, siempre por debajo de los 100 ms incluso en los valores de pico. En 3G existen también diferencias importantes, destacando los altos retardos de los dos primeros operadores frente a los otros dos. Además, en LTE existen

© 2013 Top Optimized Technologies S.L. All rights reserved.

prioridades de tráfico asignables por tipo de servicio que, correctamente configuradas, podrían mejorar los retardos ofrecidos para servicios sensibles a este parámetro.

CS Fallback y retorno a LTE

Actualmente, en las redes LTE en España y en la mayor parte del mundo, el servicio de voz no se ofrece a través de la red LTE, sino que la llamada es redirigida a otra tecnología con soporte de CS, como 3G, en lo que se conoce como CS Fallback. Se hicieron baterías de llamadas para analizar cómo funcionaba este proceso, observándose que las llamadas se traspasaban a 3G correctamente, sin caídas, y con retardos poco perceptibles.

En cambio sí se aprecian diferencias de comportamiento en el modo de regreso a 4G y en los tiempos de retorno después de que la llamada finaliza. Se detectó que, para tres de los operadores, si al terminar la llamada de voz el móvil sigue usando conexión de datos, éste se queda indefinidamente en 3G. Al finalizar la sesión de datos sí se produce el retorno, pero con diferente retardo en función del operador.

Uno de los operadores analizados mostró un comportamiento adecuado, regresando el terminal a 4G inmediatamente después de terminar la llamada de voz aunque exista sesión de datos en curso. Sin embargo el operador con mayores retardos tardó 1m19s en volver a conectarse a la red 4G. Es un comportamiento muy importante a tener en cuenta, ya que muchas aplicaciones de mensajería instantánea realizan actualizaciones periódicas en breve espacio de tiempo, lo que podría provocar que el móvil se quedara anclado en la red 3G indefinidamente. Una buena parametrización e implementación puede hacer que el móvil regrese inmediatamente a 4G, evitando que pueda quedarse anclado en la red 3G.

Conclusiones

Las redes LTE desplegadas muestran importantes mejoras respecto a las redes 3G existentes, sobre todo en términos de velocidades y latencias, que van a marcar un salto cualitativo en la experiencia de los usuarios y en el uso de las redes móviles. Sin embargo se han observado importantes aspectos que deben ser optimizados y a los que es necesario prestar atención, porque pueden tener incidencia sobre los usuarios cuando comiencen a crecer el tráfico y el número de terminales LTE.

Incluso entre redes de distintos operadores desplegadas por los mismos suministradores existen grandes diferencias de comportamiento, lo que muestra que es imprescindible parametrizar y configurar la red correctamente. Empresas con experiencia como Top Optimized Technologies pueden ser de gran ayuda en estas actividades.

Top Optimized Technologies es una empresa de consultoría e innovación tecnológica, especializada en tecnologías de acceso radio de telefonía móvil y en gestión y optimización de redes. Para más información o detalles adicionales de las medidas no incluidos en el White paper contactar con:

Top Optimized Technologies
C/ Gobelas 17, Bajo
Madrid, España
Tef: +34 917081076
info@optimizedtech.net
http://optimizedtech.net

© 2013 Top Optimized Technologies S.L. All rights reserved.