

# ¿POR QUÉ USAR UN ESCÁNER DE RF?

EKSPRESA CONSULTING CORP



EKSPRESA



EKSPRESA

## CONTENIDO

1. Introducción	2
2. Medición de cobertura en redes móviles	2
3. Escáner vs. Terminales móviles	3
4. ¿Por qué necesito un escáner?	3
5. ¿Qué hay de 5G?	4
6. Conclusiones	4



# 1. Introducción

Según el último [Reporte de Movilidad](#) publicado por Ericsson, se proyecta que para diciembre de 2025 América Latina contará con 730 millones de suscripciones móviles, 80% de las cuales serán LTE y 5G NR. El seguimiento íntegro del desempeño y la optimización de las redes celulares que soportarán estos suscriptores continuará siendo relevante durante los próximos años.

Actualmente los equipos de Optimización de RF de los operadores de redes móviles cuentan con múltiples herramientas que proveen datos valiosos para evaluar la calidad de la red: estadísticas de tráfico y eventos, reportes de mediciones de móviles (MR), data de señalización, histórico de alarmas, retroalimentación de usuarios a través de canales digitales, entre otros. Aun cuando estas herramientas aportan abundante información útil, las mediciones directas sobre la interfaz de aire (“Drive Test”) siguen siendo uno de los principales instrumentos para el proceso de diagnóstico y optimización del desempeño de redes móviles, en especial a nivel de Radio Frecuencia.

El despliegue de nuevas tecnologías lleva los operadores, proveedores de equipamiento de red y a las consultoras especializadas en optimización de RF, a realizar inversiones en nuevos equipos de medición, por lo que se debe evaluar con atención como asegurar la calidad de los trabajos, mediciones correctas con la menor inversión.

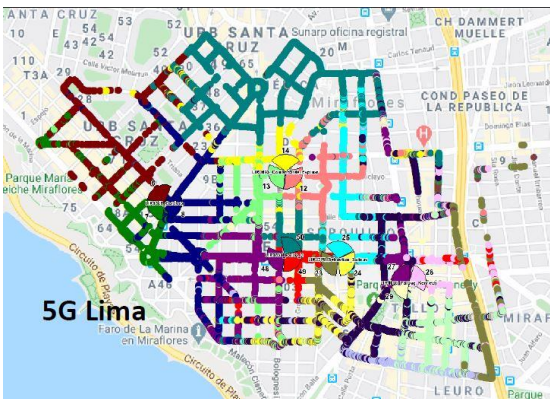


Ilustración 1 Mapa de “Best Server” en recorrido 5G usando escáner CellDigitizer en Lima, Perú

En este artículo discutiremos brevemente las herramientas más comunes para la medición en campo de la cobertura y calidad en una red móvil a nivel de Radio Frecuencia, con énfasis en la importancia del uso del escáner en el proceso de optimización de RF en redes móviles.

# 2. Medición de cobertura en redes móviles

Las mediciones de “Drive Test” tienen como objetivo evaluar el desempeño de la red celular desde el punto de vista de un usuario, con énfasis en la interfaz de aire. El resultado de la medición es analizado por ingenieros de RF, con el objetivo de generar acciones que permitan mejorar la calidad del servicio que provee el operador.

La configuración típica de equipamiento de una medición de drive test consiste en un computador con un software de recolección especializado (*TEMS Investigation, Nemo Outdoor, Genex Probe, ROMES*, entre otros), al cual se conectan uno o más terminales de prueba (típicamente teléfonos inteligentes compatibles con el software de recolección), escáner y GPS. El equipo de RF a cargo de la recolección de datos configura la medición bajo ciertos parámetros y efectúa un recorrido en un vehículo sobre una ruta definida previamente.

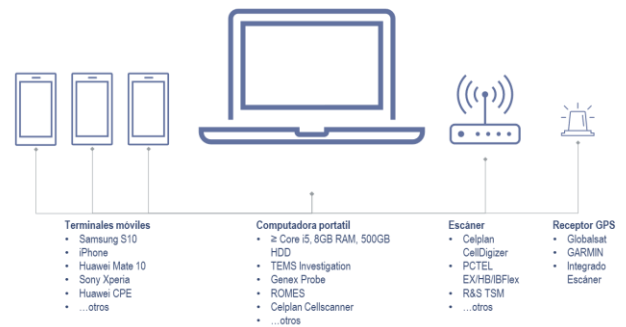


Ilustración 2 Diagrama básico configuración equipos Drive Test

No todos los componentes del diagrama de más arriba son siempre utilizados. Por ejemplo, existen soluciones de software de recolección que corren directamente en los terminales de prueba, removiendo la necesidad del computador.

Nótese que en el diagrama incluimos un escáner de RF. Este dispositivo especializado nos permite realizar mediciones más precisas de los niveles de señal. Este equipo reporta métricas “similares” a lo que muestra un teléfono de pruebas, con algunas diferencias clave que exploraremos en la próxima sección.



Ilustración 3 Escáner CellDigitizer, Celplan

### 3. Escáner vs. Terminales móviles

Si los terminales móviles permiten, en general, realizar mediciones de intensidad de señal y relación señal a ruido, entonces ¿para qué usar un escáner? La respuesta es que los terminales móviles comerciales tienen limitaciones en cuanto a la evaluación de las condiciones de RF. Los escáneres, por otro lado, se diseñan específicamente para este tipo de medición, proporcionando información que sobrepasa las capacidades de los móviles.

En la siguiente tabla resumimos las principales diferencias entre ambos equipos:

Escáner	Terminal Móvil
Mide intensidad de señal, relación señal a ruido por canal/código.	Además de medir cobertura/calidad, evalúa desempeño de acceso, retención, integridad y movilidad.
Mide todos los canales (frecuencias) seleccionados	Mide sólo sobre el canal en que el móvil está acampado o conectado. Sólo mide frecuencias distintas bajo ciertas condiciones, y no lo hace continuamente.
Alto rango dinámico. Presencia de celdas dominantes no incide sobre la capacidad de detección de celdas con menos intensidad.	Menor rango dinámico.
Precisión típica de $\pm 1$ dB*	Precisión típica de $\pm 4.5$ dB ( $\pm 9$ dB en "condiciones extremas")*†
Alta velocidad de medición (> 50 canales/segundo).	Menor velocidad de medición.
Calibración periódica permite mantener su precisión en el tiempo.	No es posible calibrarlo
Las mediciones son independientes de la red.	Las mediciones dependen de la configuración de la red. Parámetros lógicos no configurados correctamente pueden impedir medir celdas al aire.
No requieren tarjetas SIM, menor esfuerzo para su mantenimiento	Requiere contar con tarjetas SIM provisionadas.
No tiene incidencia sobre la red.	Utiliza recursos de la red.

Escáner	Terminal Móvil
Flexibilidad para medir frecuencias de redes de los competidores.	Para medir redes de competidores, requiere simcard y que las bandas sean compatibles.
Robustez de detección en escenarios de interferencia entre celdas con el mismo PCI/PSC	Se ve más afectado por interferencia Co-PSC / PCI
Permite realizar mediciones de potencia sobre múltiples rangos de frecuencias, incluyendo el enlace de subida.	No permite medir el enlace de subida.
Alto costo	Bajo costo

Tabla 1 Comparación características mediciones Escáner vs Terminal móvil

\* Precisión para LTE RSRP, puede variar para otras métricas / tecnologías.  
 † Valor requerido por estándar 3GPP TS 36.133 V15.9.0 (2019-12)

### 4. ¿Por qué necesito un escáner?

Normalmente antes de iniciar un proyecto o un servicio de optimización, siempre existe la pregunta sobre incorporar un escáner o no hacerlo, ya que su costo es más alto que realizar las mediciones con terminales.

Muchos alegan que con el terminal se puede ver el comportamiento del usuario, ya que al final es lo más importante en la medición de calidad de las redes.

Como podemos ver en la Tabla 1, la incorporación del escáner al protocolo de pruebas permite acceder a información más precisa sobre el estado de la red en cuanto a condiciones de radio. Es recomendable utilizar esta herramienta en conjunto con terminales de prueba para poder hacer una evaluación integral de la calidad de la red a nivel de RF.

El escáner es utilizado principalmente para la búsqueda de fallas y optimización de redes. El hardware y algoritmos de un escáner está diseñados exclusivamente para realizar las mediciones y coleccionar todas las señales. Por el contrario, los terminales tienen algoritmos que su tamaño, potencia de procesamiento y funciones adicionales no les permiten llegar al detalle que logra un escáner.

Cuando existen fallos en una red, los escáneres permiten realizar mediciones y coleccionar información, mientras que un terminal móvil no puede registrarse en la red.

Los terminales de prueba toman la información de los canales de señalización midiendo los canales señalados por las listas de vecinas. El terminal se limita a la información recibida de la red y con base a esta realiza sus



mediciones, de esta forma no detecta otra celda que pueda estar presente y no esté definida en la red.

Los escáneres pueden medir cualquier señal que se encuentre en la interfaz de radio de manera independiente de la red móvil, permitiendo encontrar otras celdas o señales. El escáner puede ayudar a reducir tiempos de optimización y detección de fallas, sobre todo en proyectos de ampliación o swap.

Al ser independiente de la red un escáner puede:

- Detectar interferencias de redes propias o externas.
- Es útil en mediciones en zonas fronterizas o donde se comparten espectro con otros operadores.
- Permite identificar celdas vecinas no definidas.
- No existe influencia de la señalización de la red.

Por otro lado, los escáneres permiten la evaluación de todo el espectro de frecuencia. Los escáneres permiten escanear varias frecuencias y tecnologías de manera simultánea, funcionalidad útil sobre todo para detectar interferencias externas.

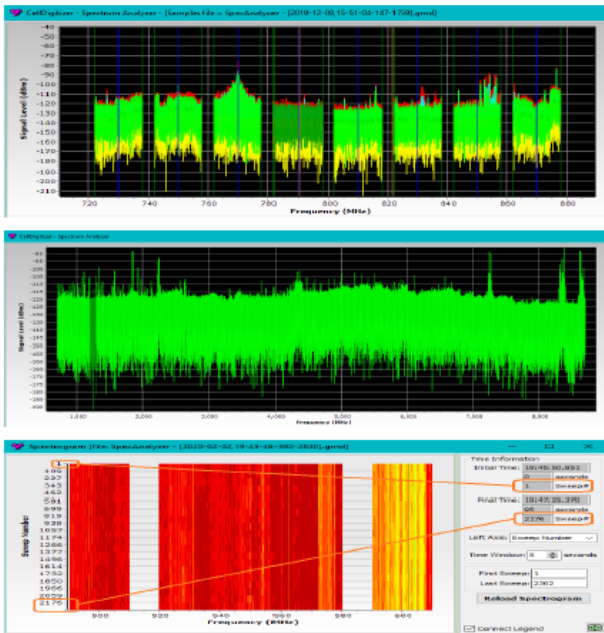


Ilustración 4 Análisis de espectro con escáner CelDigitizer y software CellSpectrum, de Celplan

## 5. ¿Qué hay de 5G?

Para los despliegues 5G, el uso de mediciones de Drive Test con escáneres y terminales de prueba seguirá siendo relevante en los próximos años.

Tal como ocurrió en los despliegues LTE hace unos años, durante las primeras fases de implementación de las nuevas redes 5G será reducida la disponibilidad de data autogenerada masiva y válida (estadísticas en OSS, reportes de mediciones, etc), por lo que los operadores deberán apalancarse en mediciones de campo para optimizar sus redes desde el arranque.

La mayor densidad de estaciones radio base que se espera con 5G incrementa la necesidad de contar con escáneres para la colección de mediciones, dadas las limitaciones propias de los terminales móviles.

Finalmente, desde el punto de vista de análisis de data las características de la nueva interfaz de aire 5G implican nuevos retos para los ingenieros de RF que vienen de operar las redes LTE. El uso generalizado de tecnologías de MIMO masivo, así como *beamforming*, introduce nuevas variables que deberemos tomar en cuenta durante el análisis de logs colectados en *Drive Tests* 5G. En un próximo artículo estaremos mirando este tema con más profundidad.

## 6. Conclusiones

El uso de terminales móviles para las mediciones de *Drive Test* siempre será importante, ya que son el testigo ideal para evaluar cómo es la experiencia del usuario. Sin embargo, para lograr controlar de manera efectiva las condiciones de intensidad de señal e interferencia es ampliamente recomendable contar con mediciones de escáner.

Próximamente estaremos publicando un breve estudio donde mostraremos, con ejemplos reales, algunos de los conceptos presentados en el artículo.

Si te pareció interesante ¡Te invitamos a compartirlo!

El equipo de Ekspresa ha realizado más de 5.000 *Drive Tests* durante el último año en México, Centroamérica, el Caribe y Venezuela.  
 ¿Quieres saber más de nuestros servicios?  
 Escríbenos a [info@ekspresa.com](mailto:info@ekspresa.com) o visita nuestro sitio web [www.ekspresa.com](http://www.ekspresa.com)