

ANEXO

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN PARA EQUIPOS BLOQUEADORES Y LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES DE LAS OPERADORAS

1. INFORMACIÓN Y ACCIONES PREVIAS

- 1.1. Revisar el listado de las celdas de las estaciones radioeléctricas, cuyas señales irradian o podrían irradiar hacia los establecimientos penitenciarios, incluyendo la ubicación, tecnología, frecuencia de operación y ancho de banda, canal y código de cada celda
- 1.2. Conocer previamente las coordenadas del Establecimiento Penitenciario y su perímetro.

2. UBICACIÓN, DISTANCIA Y ALTURA

- 2.1. Las mediciones se efectúan en el borde externo de la zona de Intangibilidad o zona restringida y de alta seguridad.
- 2.2. El número de puntos a medir en el contorno queda determinado de acuerdo a la geografía de dicho establecimiento penitenciario, debiendo ser al menos 04 puntos de medición por Establecimiento Penitenciario, distribuidos de tal modo que cubran todo el perímetro del Establecimiento Penitenciario, siempre que la geografía lo permita.
- 2.3. Para las mediciones con analizador de espectro, las mediciones se efectúan a una altura de antena en cada punto de: $d1 = 3$ metros.
- 2.4. Para las mediciones con equipo terminal móvil con software de ingeniería, las mediciones se realizan de manera estática a una altura promedio de 1.5m. (simulando el comportamiento real del usuario)

3. RANGO DE FRECUENCIA Y POLARIZACIÓN DE ANTENA

- 3.1. Las bandas de frecuencia a ser monitoreadas dependen de las bandas asignadas y bandas no licenciadas para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones en el contorno del Establecimiento Penitenciario en evaluación.
- 3.2. Para las mediciones con analizador de espectro, la polaridad en cada banda de frecuencia a medir se define de forma vertical y/o horizontal, pudiendo ser directiva u omnidireccional si el caso lo amerita.
- 3.3. El tiempo de medición de cada banda depende del grado de ocupación del espectro para cada servicio correspondiente a la banda de frecuencia a medir.

4. PREPARACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SEÑALES DE LOS SISTEMAS INALÁMBRICOS MÓVILES

De forma previa a las mediciones, se buscan e identifican/definen los puntos de medición, considerando la distribución geográfica de la zona, la altitud del terreno, los posibles obstáculos naturales (como cerros, humedales, árboles, entre otros) o no naturales (como edificaciones, carteles publicitarios, entre otros).

Para las mediciones mediante el terminal móvil con software de ingeniería, luego de cada cambio y/o modificación de parámetros técnicos se deberá reiniciar, forzar o de lo contrario cambiar del modo avión al normal, a fin de garantizar el correcto registro de la nueva configuración.

Para dichas mediciones, se deberá contar con al menos un (01) SIMCARD operativo por cada operador móvil a analizar, asimismo, el SIMCARD, deberá tener línea y saldo suficiente para la ejecución de las pruebas en las diversas tecnologías y bandas en análisis.

5. NIVELES DE SEÑAL POR TECNOLOGÍA INALÁMBRICA DE TELECOMUNICACIONES

Los niveles de señal que deben cumplir las empresas operadoras a partir del borde externo de la zona de intangibilidad o zona restringida y de alta seguridad, comprendiendo a toda el área de dicha zona y de los establecimientos penitenciarios se muestran en el artículo 6 del presente protocolo.

6. DESCRIPCIÓN DE LA MEDICIÓN

6.1. Equipamiento requerido mínimo

- Analizador de espectro y terminal móvil de alta gama con software de ingeniería provisto de las opciones de demodulación de las tecnologías inalámbricas y bandas a medir.
- Antena(s) directivas de polarización vertical / horizontal y/u omnidireccionales.
- Cable coaxial
- GPS (interno o externo)
- Software de postprocesamiento en caso de utilizar terminal móvil de alta gama con software de ingeniería provisto de las opciones de demodulación de las tecnologías inalámbricas.
- Vehículo acondicionado para la ejecución de la medición.

Gráfico N° 01

Equipamiento requerido (referencial)



Antenas y mastil a 3 metros

Fuente: MTC-DGFSC

6.2 *Procedimientos de configuración:*

6.2.1 Mediciones para el análisis de señales radioeléctricas de los operadores de telecomunicaciones

Las mediciones de los niveles de recepción de los operadores de telecomunicaciones, son ejecutadas con la finalidad de obtener los niveles de los parámetros RxLevel, RSCP, RSRP, SS-RSRP, para lo cual se realizará los siguientes pasos:

- Apagar por un periodo determinado de 2 horas o más los equipos bloqueadores de señales radioeléctricas.
- Medir y obtener los niveles de recepción máximos de los servicios públicos de telefonía móvil y/u otros servicios de telecomunicaciones.
- Colocar el SIM CARD correspondiente por cada operador.
- Configurar el terminal por tecnología y banda, habilitar el GPS interno del equipo.
- Para las tecnologías 2G y 3G, se deberá realizar llamadas continuas.
- Para las tecnologías 4G y 5G se deberá realizar descargas de datos continuas.
- Las pruebas deben realizarse por al menos 2 minutos por cada tecnología y banda en análisis en cada punto de medición.
- En este caso las mediciones solo son a nivel de usuario (altura promedio de 1.5m.)
- Terminadas las pruebas, grabar las mediciones y recuperarlas en el software de postprocesamiento.

6.2.1.1. Para la verificación de los niveles de los parámetros RxLevel, RSCP, RSRP, SS-RSRP se considerará cumplimiento si el 95% de las muestras obtenidas por cada punto de medición y prueba de al menos 2 minutos, concuerda con lo establecido en el artículo 6° del presente protocolo.

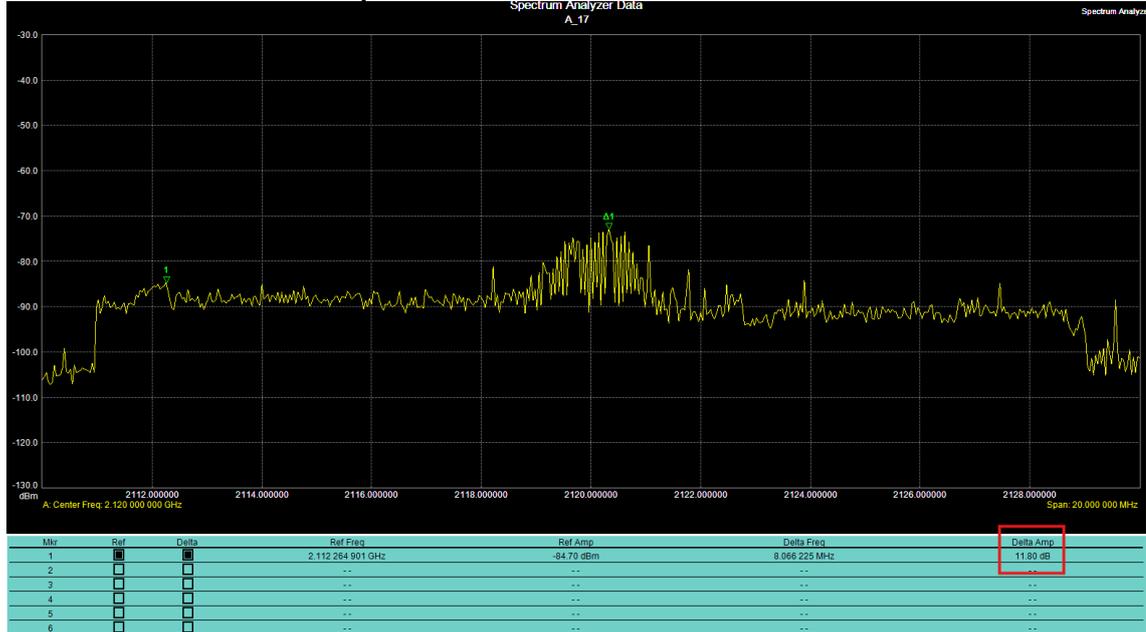
6.2.2 Mediciones para el análisis de la relación de las señales deseadas y no deseadas (bloqueadores)

Las mediciones para el análisis de la relación de las señales deseadas y no deseadas con analizador de espectro son ejecutadas con la finalidad de obtener la relación del valor pico de la señal deseada con la señal no deseada, para lo cual se realizará los siguientes pasos:

- Encender los equipos bloqueadores de señales radioeléctricas.
- Medir y obtener los niveles de recepción máximos de los equipos bloqueadores de señales radioeléctricas.
- Fijar el piso o nivel de ruido del equipo de medición.
- Conectar antenas directivas de polarización vertical / horizontal y/u omnidireccionales.
- Utilizar cables rígidos en las conexiones entre el sistema de radiación y medición.
- Seleccionar el rango de frecuencias o frecuencia central (Frec, Frec. Central, Span)
- Configurar resolución de ancho de banda (RBW)
- Configurar resolución de video (VBW)
- El trazo normal y máximo
- Atenuación de entrada automática
- Detector pico positivo
- Escala por división 5 a10 dB
- Configurar el valor referencial de amplitud
- Durante la etapa de medición o en la etapa de postproceso, se deben colocar los marcadores sobre la señal del operador y el delta sobre la señal del bloqueador, a fin de identificar la relación del valor pico de la señal deseada con la señal no deseada.

Gráfico N° 02

Relación del valor pico de la señal deseada con la señal no deseada



Fuente: MTC – DGFSC

6.2.3 Mediciones distintas a las que se realiza para la obtención de la Constancia Inicial de No Interferencia

Tratándose de mediciones a las señales que emiten los equipos bloqueadores y/o las Operadoras, distintas a las que se realiza para el otorgamiento de la Constancia Inicial de No Interferencia, es facultad del órgano competente del MTC, disponer el encendido o apagado de los equipos bloqueadores de señales radioeléctricas.

Asimismo, en estos casos, las mediciones de señales de los equipos bloqueadores y/o las Operadoras se efectuarán de forma independiente o conjunta, dependiendo del requerimiento, estrategia o programación que se realice para tal efecto.

6.3. Registro de valores

– Para todos los casos se registrará los valores de los niveles de recepción expresado en dBm y la relación de señales en dB.

**Tabla N° 01
Resultados de Medición**

N°	Ubicación en CG	Operadora	Tecnología	Banda de frecuencia	NR/E/U/ARFCN	Código identificador de la celda	Valor obtenido (dBm)	Nivel de relación del valor pico de la señal deseada con la señal no deseada (dB)
1								
2								
3								
4								
.								
.								
n								

Ubicación en CG: Coordenadas geográficas en grados decimales (con al menos 5 decimales de precisión).

Operadora: nombre de la empresa operadora.

Tecnología: 2G, 3G, 4G, 5G

Banda de frecuencia: frecuencia según la tecnología analizada.

NR/E/U/ARFCN: Número Absoluto de Canal de Radiofrecuencia para 2G, 3G, 4G o 5G

Código identificador de la celda: número único que identifica a la celda en la red celular.

Valor obtenido (dBm): valor de potencia obtenido de acuerdo a lo descrito en el numeral 6.2.1

Nivel de relación del valor pico de la señal deseada con la señal no deseada (dB): valor obtenido de acuerdo al procedimiento descrito en el numeral 6.2.2 El valor esperado del " nivel de relación" debe ser no mayor a -7db.