



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2017 - Año de las Energías Renovables

Anexo

Número:

Referencia: EXPENACOM 4257/2017 - Norma Terminales SCM

Norma Técnica ENACOM-Q2-61.03 V17.1

Terminales de Usuario de los Servicios de Comunicaciones Móviles

1. Capítulo I: Características Generales

1.1. Introducción

La presente normativa ha sido desarrollada de forma de cubrir las distintas tecnologías que emplean los terminales de usuario utilizados en el conjunto de servicios que, a los efectos del presente documento, se define como “Servicios de Comunicaciones Móviles (SCM)”. En este primer capítulo se detallan los requisitos generales y en los posteriores se especifican los correspondientes a cada tecnología.

1.2. Objeto

Especificar las condiciones mínimas necesarias, que deben cumplir los equipos terminales de usuario que se utilizan para los Servicios de Comunicaciones Móviles, que favorezcan el uso eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico.

Establecer los métodos de ensayos para ser utilizados por los laboratorios en la comprobación de las especificaciones.

1.3. Alcance

Esta norma se aplicará a los terminales de usuario, ya sean móviles o fijos, que se utilizan para los Servicios de Comunicaciones Móviles en las bandas de frecuencias atribuidas en la República Argentina, que utilicen las tecnologías GSM, UMTS, y LTE.

1.4. Definición de términos y abreviaturas

Se adoptan las siguientes definiciones y abreviaturas, al solo efecto de este documento.

1.4.1. Definiciones

Módulo (*transmisor/transceptor*): dispositivo compuesto por un transmisor/transceptor de radiofrecuencia, un circuito de adaptación para conexión de antena y un circuito de estabilización de alimentación eléctrica, cuyo funcionamiento puede ser evaluado en modo autónomo (*stand alone*) bajo las condiciones requeridas por esta norma, diseñado principalmente para ser incorporado dentro de otro equipo.

Servicios de Comunicaciones Móviles (SCM): Comprende los Servicios de Telefonía Móvil (STM), de Radiocomunicaciones Móvil Celular (SRMC), de Comunicaciones Personales (PCS) y de Comunicaciones Móviles Avanzadas (SCMA).

Tecnologías GSM: GSM (“Global System for Mobile communications”) es un estándar desarrollado por ETSI que describe protocolos de redes celulares digitales de segunda generación (2G) basados en conmutación de circuitos. GPRS, como primera evolución de GSM, incorpora la agregación de varias portadoras permitiendo mayor velocidad en aplicaciones de conmutación de paquetes, como el acceso a Internet. EDGE es una mejora de la tecnología de acceso GSM que permite aumentar la tasa de bits en aplicaciones de datos tanto para conmutación de circuitos como de paquetes.

Tecnologías UMTS: UMTS (“Universal Mobile Telecommunications System”) es un término utilizado que engloba las tecnologías de radio de tercera generación (3G) desarrolladas dentro de 3GPP basadas en el estándar GSM. HSDPA y HSUPA son versiones actualizadas del estándar UMTS que mejoran las velocidades de conexión en los enlaces descendentes y ascendentes. HSPA refiere a la combinación de HSDPA y HSUPA. El estándar HSPA+ incorpora otras técnicas de modulación permitiendo mayor velocidad y capacidad.

Tecnologías LTE: LTE (“Long Term Evolution”) es un estándar para comunicaciones inalámbricas de transmisión de datos de alta velocidad para teléfonos móviles y terminales de datos. LTE Advanced está definido como una mejora de LTE.

1.4.2. Abreviaturas

ARFCN: “Absolute Radio-Frequency Channel Number”, Número de Canal de Radio Frecuencia Absoluto.

DC-HSUPA: “Dual Cell HSUPA”, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad en Sentido Ascendente de Doble Celda.

EBP: Equipo Bajo Prueba.

EDGE: “Enhanced Data rates for GSM Evolution”, Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM; equivalente a “EGPRS” (“Enhanced GPRS”) GPRS Mejorado.

ENACOM: Ente Nacional de Comunicaciones.

ETSI: “European Telecommunications Standards Institute”, Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones.

FDD: “Frequency Division Duplex”, Dúplex por División de Frecuencia.

GPRS: “General Packet Radio Service”, Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes.

HSDPA: “High Speed Downlink Packet Access”, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad en Sentido Descendente.

HSPA: “High Speed Packet Access”, Acceso de Alta Velocidad por Paquetes.

HSPA+: “Evolved HSPA”, Acceso de Alta Velocidad por Paquetes Evolucionado.

HSUPA: “High Speed Uplink Packet Access”, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad en Sentido Ascendente.

NRB: Configuración de anchura de banda de transmisión, expresada en unidades de bloques de recursos.

QPSK: “Quadrature Phase Shift Keying”, Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura.

RAMATEL: Registro de Actividades y Materiales de Telecomunicaciones.

RB: “Resource Block”, bloque de recursos.

TCH/FS: “Traffic Channel / Full Speed”, Canal de tráfico de velocidad completa.

TDD: “Time Division Duplex”, Dúplex por División de Tiempo.

1.5. Preparación del Equipo Bajo Prueba (EBP)

1.5.1. El solicitante proveerá al laboratorio una muestra representativa, en cuanto a su funcionamiento, del modelo de producción. La misma constituirá, a los fines de este documento, el Equipo Bajo Prueba (EBP).

1.5.2. El EBP estará identificado con su correspondiente marca, modelo, país de origen y número de serie. En caso de prototipos, el solicitante deberá identificarlos individualmente de manera que puedan ser fácilmente distinguidos.

1.5.3. Se presentará acompañado de la documentación técnica necesaria para permitir el funcionamiento establecido en los métodos de ensayos.

1.5.4. Ante la necesidad de uso de adaptadores, conectores, cables o kits de medición especiales, estos serán facilitados por el solicitante.

1.5.5. El EBP deberá estar provisto de un conector de RF normalizado, de forma de poder realizarse las mediciones conducidas.

1.5.6. Si determinado ensayo requiere el uso de otro equipo, similar al EBP, como contraparte del mismo, debe ser facilitado por el solicitante.

1.5.7. Deberá contar con las facilidades de configuración (software, firmware, etc.) que permitan el funcionamiento establecido en los métodos de ensayos.

1.5.8 Durante las mediciones no podrá, bajo ningún aspecto, modificarse el hardware del EBP.

1.5.9. El ENACOM se reserva el derecho de solicitar documentación técnica, muestras y/o nuevos ensayos sobre el producto homologado en cualquier momento durante la vigencia de la inscripción en el RAMATEL.

NOTA: más allá de las consideraciones citadas, se deberán tomar en cuenta los requisitos generales, dispuestos para el EBP, en cada una de las normas ETSI de aplicación.

1.6. Requisitos técnicos

1.6.1. Generales

El modelo de equipo homologado deberá cumplir con las especificaciones de esta normativa para todas las condiciones de funcionamiento en las que se prevé su comercialización, más allá de las condiciones en las que fuese ensayado.

Para la comprobación de las especificaciones indicadas en la presente normativa se realizarán ensayos exclusivamente conducidos.

1.7. Bandas de Frecuencias

A continuación, se detallan las bandas de frecuencias atribuidas a los Servicios de Comunicaciones Móviles en la República Argentina

1.7.1. Banda 28 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
28	703 MHz – 748 MHz	758 MHz – 803 MHz	55

1.7.2. Banda GSM 850 (GSM) / Banda V (UMTS)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
GSM 850 / Banda V	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	45

1.7.3. Banda 8 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
8	905 MHz – 915 MHz	950 MHz – 960 MHz	45

NOTA: Es pertinente aclarar que la banda 8 según ETSI abarca las frecuencias comprendidas entre 880 y 915 MHz para el sentido Uplink, y entre 925 y 960 MHz para el sentido Downlink.

1.7.4. Banda 4 / Banda 10 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
10	1710 MHz – 1770 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	400
4	1710 MHz – 1755 MHz	2110 MHz – 2155 MHz	

NOTA: La banda atribuida en la República Argentina es la banda 10. La banda 4 (también conocida como “AWS-1”) presenta características levemente diferentes a la anterior, y debido a que es soportada por una gran cantidad de terminales, se detallará en el correspondiente capítulo de esta normativa si existieren particularidades en cuanto a los métodos de ensayo a cumplir.

1.7.5. Banda PCS 1900 (GSM) / Banda II (UMTS)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
PCS 1900 / Banda II	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	80

1.7.6. Banda 7 y banda 38 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	120
38	2570 MHz – 2620 MHz	2570 MHz – 2620 MHz	0

1.8. Condiciones de ensayo

1.8.1. Condiciones ambientales

Todas las mediciones incluidas en esta norma se llevarán a cabo en *condiciones ambientales normales*.

Se considera *condición ambiental normal* a cualquier combinación de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica comprendida dentro de los siguientes límites:

Parámetro	Mínimo	Máximo
Temperatura	15 °C	35 °C
Presión atmosférica	73,3 kPa (733 mbar)	106 kPa (1060 mbar)
Humedad relativa	<75 %	

1.8.2. Condiciones de alimentación normal

Se consideran condiciones de alimentación normal a las siguientes:

1.8.2.1. Alimentación de red eléctrica

Tensión: 220 VCA.

Frecuencia: 50 ± 1 Hz.

1.8.2.2. Baterías utilizadas en vehículos

Tensión: 110% del voltaje nominal de la batería (6 V, 12 V, etc.)

1.8.2.3. Otras fuentes de alimentación

Deberán generarse las condiciones normales definidas por el fabricante.

1.8.3. Fuente de alimentación de ensayos

El equipo deberá ser ensayado con la fuente de alimentación adecuada. Para equipos que se conectan a una fuente de energía externa, se tomará en cuenta lo especificado en el punto 1.8.3.1. Si el equipo se alimenta a través de baterías internas, se considerarán las especificaciones del punto 1.8.3.2. Cuando el *EBP* admita ambas, se optará por la primera opción. En cualquier caso, deberán reproducirse las condiciones correspondientes al punto 1.8.2.

El tipo de fuente de alimentación utilizado se consignará en el informe de ensayos.

1.8.3.1. Fuente de alimentación externa

Durante los ensayos el *EBP* estará alimentado por una fuente de ensayo externa, capaz de producir los valores de alimentación requeridos en cada prueba.

La tensión de salida se medirá en los terminales de entrada del *EBP*. Los cables de alimentación serán dispuestos de manera tal que no afecten los resultados de las mediciones.

Deberá asegurarse que la variación de tensión de alimentación, durante el ensayo, no supere los límites de $\pm 1\%$ del valor medido al inicio del mismo.

1.8.3.2. Fuente de alimentación interna

El *EBP* se alimentará con la/s batería/s suministrada/s o recomendada/s por el proveedor, totalmente cargada/s.

Deberá asegurarse que la variación de tensión durante el ensayo, medida en bornes de la/s batería/s, no supere los límites de $\pm 5\%$ del valor medido al inicio del mismo. Cuando este no fuera el caso, se deberán reemplazar las baterías.

1.9. Presentación de resultados

Deberá confeccionarse un único informe que contenga los resultados de todas las pruebas realizadas sobre el *EBP*, subdividido en capítulos, de acuerdo a la tecnología utilizada. El informe deberá contener fotografías de la muestra ensayada, en las que sean claramente visibles las conexiones, identificación, etc.

2. CAPÍTULO II: TECNOLOGÍAS GSM

La presente sección de la norma se aplicará a los terminales de usuario, ya sean móviles o fijos, que se utilizan para los Servicios de Comunicaciones Móviles en las bandas de frecuencias atribuidas en la República Argentina, que emplean tecnologías GSM/GPRS/EDGE.

2.1. Requisitos técnicos

2.1.1. Bandas de Operación

Los equipos deberán funcionar en las bandas GSM 850 y PCS 1900, según lo descripto en las condiciones generales.

2.1.2. Potencia Máxima Conducida

La potencia máxima conducida deberá cumplir con los siguientes límites dentro de la anchura de banda de canal. Se calculará como el promedio de las muestras sobre los bits útiles de una ráfaga.

Banda	Límite	
	Potencia	Tolerancia
GSM 850	2 Watts (33 dBm)	$\pm 2,0$ dB
PCS 1900	1 Watts (30 dBm)	$\pm 2,0$ dB

Para terminales que pueden operar utilizando múltiples antenas transmisoras, la potencia máxima conducida será medida como la suma lineal de la potencia máxima de salida en cada conector de antena.

2.1.3. Anchura de Banda Ocupada

La anchura de banda ocupada es una medida de la anchura de banda que contiene el 99% del total de la potencia media integrada del espectro transmitido dentro del canal asignado.

Se deberá medir la anchura de banda ocupada e incluir los resultados en el informe de ensayos.

2.1.4. Emisiones No Deseadas

Las emisiones no deseadas están divididas en “Emisiones Fuera de Banda” (“FDB”) y “Emisiones Espurias”.

El espectro de emisión del terminal de usuario consiste de tres componentes: la anchura de banda ocupada, el dominio fuera de banda y el dominio de espurias.

2.1.4.1. Emisiones Fuera de Banda

Las emisiones fuera de banda son las emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria (excluyendo las emisiones espurias) las cuales resultan de los procesos de modulación y de la no linealidad del transmisor.

La máscara de transmisión del terminal de usuario aplica a las frecuencias situadas inmediatamente por encima y por debajo de las frecuencias límites dadas por la anchura de banda del canal asignado.

Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto al centro del canal.

La potencia de cualquier emisión no deberá exceder de los niveles especificados en las siguientes tablas:

GSM 850

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5	- - -	30 kHz
200	-30	-36	30 kHz
250	-33	-36	30 kHz
400	-60 (*)	-36	30 kHz
600 – 1800	-60	-51	30 kHz
1800 - 3000	-63	-46	100 kHz
3000 - 6000	-65	-46	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -54 dB.

PCS 1900

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5	- - -	30 kHz
200	-30	-36	30 kHz
250	-33	-36	30 kHz
400	-60 (*)	-36	30 kHz
600 - 1800	-60	-56	30 kHz
1800 – 6000	-65	-51	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -54 dB.

NOTA 1: Para Δf entre 100 kHz y 600 kHz, el nivel de potencia máximo se obtiene mediante interpolación lineal entre los valores identificados en la tabla.

NOTA 2: El límite aplicable se calcula a partir del valor relativo o del valor absoluto, del que resulte un mayor valor de potencia (el criterio menos restrictivo).

2.1.4.1. Emisiones Espurias

Son las emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyos niveles pueden reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente. Comprenden las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia, excluyendo las emisiones fuera de banda.

Los límites de las emisiones espurias están especificados en términos de requerimientos generales en línea con la Recomendación ITU-R SM.329 y de los requerimientos de las bandas de operación, para asegurar la coexistencia de terminales de usuario.

Los siguientes límites son aplicables para las frecuencias que estén alejadas más de 2 MHz del borde de la banda de operación.

Rango de Frecuencia	Nivel Máximo	Anchura de Banda de Resolución
$9 \text{ KHz} \leq f < 150 \text{ KHz}$	-36 dBm	1 kHz
$150 \text{ KHz} \leq f < 50 \text{ MHz}$	-36 dBm	10 kHz
$50 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	-36 dBm	$\Delta f \geq 2 \text{ MHz}: 30 \text{ kHz}$ $\Delta f \geq 5 \text{ MHz}: 100 \text{ kHz}$
$1 \text{ GHz} \leq f < 12,75 \text{ GHz}$	-30 dBm	$\Delta f \geq 2 \text{ MHz}: 30 \text{ kHz}$ $\Delta f \geq 5 \text{ MHz}: 100 \text{ kHz}$ $\Delta f \geq 10 \text{ MHz}: 300 \text{ kHz}$ $\Delta f \geq 20 \text{ MHz}: 1 \text{ MHz}$

Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto borde de la banda de operación.

2.1.5. Error de Frecuencia

El error de frecuencia se define como la diferencia entre la frecuencia de transmisión por parte del terminal y la frecuencia nominal del canal asignado.

El mismo deberá estar limitado a ± 0.1 ppm.

2.1.6. Nivel de Sensibilidad de Referencia

El nivel de sensibilidad de referencia es el nivel de potencia media, aplicado en la entrada de antena del terminal, tal que el canal de medición de referencia especificado cumpla los requerimientos exigidos en términos de tasa de tramas borradas (FER), tasa de bits erróneos (BER) o tasa de bits residuales erróneos (RBER), según se indique en el método de ensayo.

Para GSM, el nivel de sensibilidad de referencia es de -102 dBm. Se deberá tener en cuenta para las mediciones únicamente el tipo de canal TCH/FS bajo condición de propagación estática (*static*).

2.2. Métodos de ensayo

Se emplearán los métodos de ensayo especificados en la norma **ETSI TS 151 010-1 V13.2.0 (2016-12)** o versión más reciente (según se produzcan actualizaciones de la misma), o métodos equivalentes debidamente justificados, de acuerdo a las siguientes tablas:

GSM

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 151 010-1 V13.2.0 (2016-12)
Potencia Máxima Conducida (2.1.2)	13.3
Anchura de Banda Ocupada (2.1.3)	N/A*
Emisiones Fuera de Banda (2.1.4.1)	13.4
Emisiones Espurias (2.1.4.1)	12.1
Error de Frecuencia (2.1.5)	13.1
Nivel de Sensibilidad de Referencia (2.1.6)	14.2.1

(*) Se realizará la medición según la definición adoptada por la UIT en el Reglamento de Radiocomunicaciones y la configuración de ensayo empleada para emisiones fuera de banda.

GPRS

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 151 010-1 V13.2.0 (2016-12)
Potencia Máxima Conducida (2.1.2)	13.16.2
Emisiones Fuera de Banda (2.1.4.1)	13.16.3
Error de Frecuencia (2.1.5)	13.16.1

EDGE

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 151 010-1 V13.2.0 (2016-12)
Potencia Máxima Conducida (2.1.2)	13.17.3
Emisiones Fuera de Banda (2.1.4.1)	13.17.4
Error de Frecuencia (2.1.5)	13.17.1

Se deberán incluir en el informe de ensayo imágenes y gráficos complementarios de los resultados reportados que estén relacionados a las mediciones realizadas, particularmente para las pruebas de anchura de banda ocupada y emisiones no deseadas, para todos los ensayos realizados.

3. CAPÍTULO III: TECNOLOGÍAS UMTS

3.1. Requisitos técnicos

3.1.1. Bandas de Operación

Los equipos deberán funcionar en las bandas V y II, según lo descrito en las condiciones generales.

3.1.2. Potencia Máxima Conducida

La potencia máxima conducida deberá cumplir con los límites indicados en la siguiente tabla. El período de la medición deberá ser de al menos un timeslot.

Banda	Límite	
	Potencia	Tolerancia
Banda V	24 dBm	+1/-3 dB
Banda II	24 dBm	+1/-3 dB

Para terminales que pueden operar utilizando múltiples antenas transmisoras, la potencia máxima conducida será medida como la suma lineal de la potencia máxima de salida en cada conector de antena.

Para DC-HSUPA, la potencia de transmisión se define por la suma de la potencia de transmisión de banda ancha de cada portadora en el terminal.

3.1.3. Anchura de Banda Ocupada

La anchura de banda ocupada es una medida de la anchura de banda que contiene el 99% del total de la potencia media integrada del espectro transmitido dentro del canal asignado. La anchura de banda ocupada debe ser menor que 5 MHz.

Para terminales que pueden transmitir dos portadoras adyacentes la anchura de banda ocupada deberá ser menor a 10 MHz.

Para terminales que pueden transmitir dos portadoras en distintas bandas atribuidas la anchura de banda ocupada por portadora deberá ser menor a 5 MHz.

3.1.4. Emisiones No Deseadas

Las emisiones no deseadas están divididas en “Emisiones Fuera de Banda” (“FDB”) y “Emisiones Espurias”.

El espectro de emisión del terminal de usuario consiste de tres componentes: la anchura de banda ocupada, el dominio de emisiones fuera de banda y el dominio de espurias.

3.1.4.1. Emisiones Fuera de Banda

Las emisiones fuera de banda son las emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria (excluyendo las emisiones espurias) las cuáles resultan de los procesos de modulación y de la no linealidad del transmisor.

Los límites están especificados en términos de una máscara de transmisión y una Relación de Potencia de Canal Adyacente.

3.1.4.1.1. Máscara de Transmisión

La máscara de transmisión del terminal de usuario aplica a las frecuencias situadas inmediatamente por encima y por debajo de las frecuencias límites dadas por la anchura de banda del canal asignado. Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto al centro del canal.

La potencia de cualquier emisión no deberá exceder de los niveles especificados en la siguiente tabla:

Δf [MHz]	Límites		Anchura de Banda de Resolución
	Valor Relativo	Valor absoluto	
2,5 – 3,5	$\left\{ -35 - 15 \cdot \left(\frac{\Delta f}{MHz} - 2,5 \right) \right\} dB$	-71,1 dBm	30 kHz
3,5 – 7,5	$\left\{ -35 - 1 \cdot \left(\frac{\Delta f}{MHz} - 3,5 \right) \right\} dB$	-55,8 dBm	1 MHz
7,5 – 8,5	$\left\{ -39 - 10 \cdot \left(\frac{\Delta f}{MHz} - 7,5 \right) \right\} dB$	-55,8 dBm	1 MHz
8,5 – 12,5	-49 dB	-55,8 dBm	1 MHz

El límite aplicable se calcula a partir del valor relativo o del valor absoluto, del que resulte un mayor valor de potencia (el criterio menos restrictivo).

3.1.4.1.2. Máscara adicional para DC-HSUPA

La máscara de transmisión del terminal de usuario para DC-HSUPA aplica a las frecuencias que están entre 5 MHz y 20 MHz desde el centro de los dos canales asignados.

La potencia de cualquier emisión no deberá exceder de los niveles especificados en la siguiente tabla:

Δf [MHz]	Valor Límite	Anchura de Banda de Resolución
$\pm 5-6$	-18 dBm	30 kHz
$\pm 6-19$	-13 dBm	1 MHz
$\pm 19-20$	-25 dBm	1 MHz

3.1.4.1.3. Relación de Potencia de Canal Adyacente

La Relación de Potencia de Canal Adyacente es la relación de la potencia media filtrada en el centro del canal asignado y la potencia media filtrada en el centro del canal adyacente.

En el caso de transmisión de dos portadoras adyacentes, la Relación de Potencia de Canal Adyacente es la relación de la suma de la potencia media filtrada en cada una de las frecuencias transmitidas y la potencia media centrada en el centro del canal adyacente.

Si la potencia de canal adyacente medida es mayor a -50 dBm entonces la Relación de Potencia de Canal Adyacente debe ser mayor a la especificada en las siguientes tablas.

Relación de Potencia de Canal Adyacente	
Frecuencia del canal adyacente	Límite
± 5 MHz	33 dB
± 10 MHz	43 dB

Relación de Potencia de Canal Adyacente para DC-HSUPA	
Frecuencia del canal adyacente relativa al centro de la frecuencia de los dos canales asignados	Límite
± 7,5 MHz	33 dB
± 12,5 MHz	36 dB

3.1.4.2. Emisiones Espurias

Son las emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyos niveles pueden reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente. Comprenden las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia excluyendo las emisiones fuera de banda.

Los límites de las emisiones espurias están especificados en términos de requerimientos generales en línea con la Recomendación ITU-R SM.329 y de los requerimientos de las bandas de operación, para asegurar la coexistencia de terminales de usuario.

Los siguientes límites son aplicables para las frecuencias que estén alejadas más que 12,5 MHz de la frecuencia central del canal, para el caso de DC_HSUPA se aplica para frecuencias que estén alejadas más de 20 MHz de la frecuencia central de las dos frecuencias de canal asignadas.

Rango de Frecuencia	Nivel Máximo	Anchura de Banda de Resolución
$9 \text{ KHz} \leq f < 150 \text{ KHz}$	-36 dBm	1 kHz
$150 \text{ KHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	-36 dBm	10 kHz
$30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	-36 dBm	100 kHz
$1 \text{ GHz} \leq f < 12,75 \text{ GHz}$	-30 dBm	1 MHz

3.1.5. Error de Frecuencia

El error de frecuencia se define como la diferencia entre la frecuencia de la portadora modulada transmitida por el terminal y la frecuencia asignada.

El mismo deberá estar limitado a $\pm 0,1$ ppm.

3.1.6. Nivel de Sensibilidad de Referencia

El nivel de sensibilidad de referencia es el nivel mínimo de potencia media recibido en el conector de antena para el cual el BER no excede de 0,1%.

El nivel de sensibilidad de referencia deberá ser menor a -115 dBm/3,84MHz.

3.2. Métodos de ensayo

Se emplearán los métodos de ensayo especificados en la norma **ETSI TS 134 121-1 V13.0.0 (2016-08)** o versión más reciente (según se produzcan actualizaciones de la misma), o métodos equivalentes debidamente justificados, de acuerdo a la siguiente tabla:

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 134 121-1 V13.0.0 (2016-08)
Potencia Máxima Conducida (3.1.2)	5.2
Anchura de Banda Ocupada (3.1.3)	5.8
Máscara de Transmisión (3.1.4.1.1)	5.9
Relación de Potencia de Canal Adyacente (3.1.4.1.3)	5.10
Emisiones Espurias (3.1.4.2)	5.11
Error de Frecuencia (3.1.5)	5.3
Nivel de Sensibilidad de Referencia (3.1.6)	6.2

Se deberán incluir en el informe de ensayo imágenes y gráficos complementarios de los resultados reportados que estén relacionados a las mediciones realizadas, particularmente para las pruebas de anchura de banda ocupada y emisiones no deseadas, para todos los ensayos realizados.

4. CAPÍTULO IV: TECNOLOGÍAS LTE

4.1. Requisitos técnicos

4.1.1. Bandas de Operación

Los equipos deberán funcionar dentro de las bandas 4, 7, 8, 10, 28 o 38, según lo descripto en las condiciones generales. Es preciso aclarar que, para el caso de un equipo que soporte la banda 4, no se exigirá que soporte necesariamente también la banda 10 para su homologación.

A los efectos de ser aptos para su uso en la República Argentina, los terminales deberán soportar las configuraciones de anchura de canal de acuerdo a la siguiente tabla:

Banda / Anchura de Banda de Canal						
Banda	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
4	SI	SI	SI	SI	SI	SI
7			SI	SI	SI	SI
8	SI	SI	SI	SI		
10			SI	SI	SI	SI
28		SI	SI	SI	SI	SI
38			SI	SI	SI	SI

4.1.2. Potencia Máxima Conducida

La potencia máxima conducida deberá cumplir con los siguientes límites para cualquier configuración de anchura de banda de transmisión. El período de la medición deberá ser de al menos una *sub frame* (1 ms).

Banda	Potencia	Límite	
		Tolerancia	
		Antena única	Antenas múltiples
4	23,0 dBm	±2,0 dB	+2,0 / -3,0 dB
7	23,0 dBm	±2,0 dB	+2,0 / -3,0 dB
8	23,0 dBm	±2,0 dB	+2,0 / -3,0 dB
10	23,0 dBm	±2,0 dB	+2,0 / -3,0 dB
28	23,0 dBm	+2,0 / -2,5 dB	+2,0 / -3,0 dB
38	23,0 dBm	±2,0 dB	+2,0 / -3,0 dB

Para terminales que pueden operar utilizando múltiples antenas transmisoras, la potencia máxima conducida será medida como la suma lineal de la potencia máxima de salida en cada conector de antena.

Para terminales que operan utilizando técnicas de agregado de portadoras (“Carrier Aggregation”) la potencia máxima conducida deberá medirse sobre todas las portadoras de diferentes bandas.

4.1.3. Anchura de Banda Ocupada

La anchura de banda ocupada es una medida de la anchura de banda que contiene el 99% del total de la potencia media integrada del espectro transmitido dentro del canal asignado.

La anchura de banda ocupada para todas las configuraciones de cantidad de bloques de recursos (N_{RB}) deberá ser menor que la anchura de banda de canal especificada en la siguiente tabla:

	Anchura de Banda de Canal					
	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Anchura de Banda Ocupada [MHz]	1,4	3	5	10	15	20

4.1.4. Emisiones No Deseadas

Las emisiones no deseadas están divididas en “Emisiones Fuera de Banda” y “Emisiones Espurias”. El espectro de emisión del terminal de usuario consiste de tres componentes: la anchura de banda ocupada, el dominio de emisiones fuera de banda y el dominio de espurias.

4.1.4.1. Emisiones Fuera de Banda

Las emisiones fuera de banda son las emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria (excluyendo las emisiones espurias) las cuáles resultan de los procesos de modulación y de la no linealidad del transmisor.

Los límites están especificados en términos de una máscara de transmisión y una Relación de Potencia de Canal Adyacente.

4.1.4.1.1. Máscara de Transmisión

La máscara de transmisión del terminal de usuario aplica a las frecuencias situadas inmediatamente por encima y por debajo de las frecuencias límites dadas por la anchura de banda del canal asignado. Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto a estas frecuencias límites.

La potencia de cualquier emisión fuera de banda no deberá exceder de los niveles especificados en la siguiente tabla:

Límite [dBm] / Anchura de Banda de Resolución							
Δf (MHz)	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	Anchura de Banda de Resolución
$\pm 0 - 1$	-10	-13	-15	-18	-20	-21	30 kHz
$\pm 1,0 - 2,5$	-10	-10	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 2,5 - 2,8$	-25	-10	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 2,8 - 5,0$		-10	-10	-10	-10	-10	1 MHz
$\pm 5,0 - 6,0$		-25	-13	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 6,0 - 10,0$			-25	-13	-13	-13	1 MHz
$\pm 10 - 15$				-25	-13	-13	1 MHz
$\pm 15 - 20$					-25	-13	1 MHz
$\pm 20 - 25$						-25	1 MHz

Para terminales que operan utilizando técnicas de agregado de portadoras (“Carrier Aggregation”) los límites aplican a cada portadora mientras ambas portadoras se encuentran activas.

4.1.4.1.2. Relación de Potencia de Canal Adyacente

La relación de Potencia de Canal Adyacente es la relación de la potencia media filtrada en el centro del canal asignado y la potencia media filtrada en el centro del canal adyacente.

La potencia en el canal asignado y la potencia en el canal adyacente son medidas con filtros rectangulares con las anchuras de banda especificados para cada anchura de banda de canal.

Si la potencia de canal adyacente medida es mayor a -50dBm entonces la Relación de Potencia de Canal Adyacente debe ser mayor a la especificada en la siguiente tabla.

	Anchura de Banda de Canal					
	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Relación de Potencia de Canal Adyacente	30 dB	30 dB	30 dB	30 dB	30 dB	30 dB
Anchura de banda del filtro de medición	1,08 MHz	2,7 MHz	4,50 MHz	9,00 MHz	13,50 MHz	18,00 MHz

4.1.4.2. Emisiones Espurias

Son las emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyos niveles pueden reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente; comprenden las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia excluyendo las emisiones fuera de banda

Los límites de las emisiones espurias están especificados en términos de requerimientos generales en línea con la Recomendación ITU-R SM.329 y de los requerimientos de las bandas de operación, para asegurar la coexistencia de terminales de usuario.

Los siguientes límites son aplicables para las frecuencias que estén alejadas más que Δf_{FDB} del borde del canal:

Anchura de banda de canal	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Límite de Fuera de Banda (Δf_{FDB}) [MHz]	2,80	6,00	10,0	15,0	20,0	25,0

Rango de Frecuencia	Nivel Máximo	Anchura de Banda de Resolución
$9 \text{ KHz} \leq f < 150 \text{ KHz}$	-36 dBm	1 KHz
$150 \text{ KHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	-36 dBm	10 KHz
$30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	-36 dBm	100 KHz
$1 \text{ GHz} \leq f < 12,75 \text{ GHz}$	-30 dBm	1 MHz

4.1.5. Error de Frecuencia

El error de frecuencia se define como la diferencia entre la frecuencia de la portadora modulada transmitida por el terminal y la frecuencia asignada.

El mismo deberá estar limitado a $\pm 0,1$ ppm.

4.1.6. Nivel de Sensibilidad de Referencia

El nivel de sensibilidad de referencia es el nivel de potencia media, aplicado a cada uno de los conectores de antena, tal que la velocidad de transmisión efectiva debe cumplir o exceder los requerimientos para el canal de medición de referencia especificado.

Para el caso de modulación QPSK la velocidad de transmisión efectiva debe ser mayor o igual al 95% de la velocidad efectiva máxima con los parámetros especificados en la siguiente tabla.

Nivel de Sensibilidad de Referencia [dBm] / Anchura de Banda						
Banda	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
4	-104,7	-101,7	-100,0	-97,0	-95,2	-94,0
7	-	-	-98,0	-95,0	-93,2	-92,0
8	-102,2	-99,2	-97,0	-94,0	-	-
10	-	-	-100,0	-97,0	-95,2	-94,0
28	-	-100,2	-98,5	-95,5	-93,7	-91,0
38	-	-	-100,0	-97,0	-95,2	-94,0

El nivel de sensibilidad de referencia especificado debe cumplirse para una anchura de banda de transmisión en el *uplink*, medido en cantidad de bloques de recursos, menor o igual al especificado en la siguiente tabla:

Bloques de recursos [N_{RB}] / Anchura de banda						
Banda	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
4	6	15	25	50	75	100
7	-	-	25	50	75	75
8	6	15	25	25	-	-
10	-	-	25	25	75	100
28	-	15	25	25	25	25
38	-	-	25	50	75	100

4.2. Métodos de ensayo

Se emplearán los métodos de ensayo especificados en la norma **ETSI TS 136 521-1 V13.3.0 (2016-12)** o versión más reciente (según se produzcan actualizaciones de la misma), o métodos equivalentes debidamente justificados, de acuerdo a la siguiente tabla:

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 136 521-1 V13.3.0 (2016-12)
Potencia Máxima Conducida (4.1.2)	6.2.2
Anchura de Banda Ocupada (4.1.3)	6.6.1
Máscara de Transmisión (4.1.4.1.1)	6.6.2.1
Relación de Potencia de Canal Adyacente (4.1.4.1.2)	6.6.2.3
Emisiones Espurias (4.1.4.2)	6.6.3.1
Error de Frecuencia (4.1.5)	6.5.1
Nivel de Sensibilidad de Referencia (4.1.6)	7.3

Se deberán incluir en el informe de ensayo imágenes y gráficos complementarios de los resultados reportados que estén relacionados a las mediciones realizadas, particularmente para las pruebas de anchura de banda ocupada y emisiones no deseadas para todas las configuraciones de anchura de banda contempladas en los ensayos realizados.