

## **Norma técnica SC-Q2-61.02**

**Aprobada por Resolución 695/87 SC (Boletín Oficial Nº 26267, 18/11/87)**

### **Normas técnicas mínimas para estaciones terrestres del Servicio de Radiocomunicaciones Móvil Celular**

-Estaciones Terrestres (E.T.)

## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Alcance
- 1.2. Descripción General del Sistema de Radiocomunicaciones Móvil Celular
- 1.3. Definición del Equipamiento de la Estación Terrestre
  - 1.3.1. Numeración y Frecuencias de los Canales
  - 1.3.3. Tipo de Servicio
  - 1.3.4. Operación Duplex
  - 1.3.5. Intervalos de Tiempo
  - 1.3.6. Términos y Definiciones Suplementarios

### **2. NORMAS MÍNIMAS PARA EL RECEPTOR**

#### **2.1. Requerimientos de Frecuencia**

- 2.1.1. Cubrimiento de Frecuencia

#### **2.2. Requerimientos de Demodulación**

- 2.2.1. Tipo de Modulación
- 2.2.2. Señales de Voz Demoduladas
  - 2.2.2.1. Respuesta de Audiofrecuencia de Voz
  - 2.2.2.2. Silenciamiento de Audio
  - 2.2.2.3. Expansor
  - 2.2.2.4. Zumbido y Ruido
  - 2.2.2.5. Distorsión (sic) Armónica de Audio
  - 2.2.2.6. Sensibilidad de Recepción de Audio
- 2.2.3. Señales de Datos y de Control Demoduladas
  - 2.2.3.1. Decodificación Manchester
  - 2.2.3.2. Decodificación de Tono de Audio de Supervisión (SAT)
  - 2.2.3.3. Detección de Tono de Señalización (TS)

#### **2.3. Características de Funcionamiento**

- 2.3.1. Sensibilidad de RF
- 2.3.2. Selectividad de Canal Adyacente y Alterno
- 2.3.3. Atenuación de Respuesta Espúrea (sic) por Intermodulación
- 2.3.4. Protección contra Interferencia de Respuesta Espúrea (sic)
- 2.3.5. Relación de Bits Erróneos

- 2.4. Emisión Espúrea (sic) Conducida
- 2.5. Emisión Espúrea (sic) Irradiada
- 2.6. Indicador de Intensidad de la Señal Recibida (IISR)
- 2.7. Modulación Cruzada desde el Transmisor

### **3. NORMAS MÍNIMAS PARA EL TRANSMISOR**

- 3.1. Requerimientos de Frecuencia
  - 3.1.1. Cubrimiento de Frecuencia
  - 3.1.2. Estabilidad de Frecuencia
  - 3.1.3. Tiempo de Conmutación de Portadora

#### **3.2. Requerimientos de Salida de Potencia de RF**

- 3.2.1. Salida de Potencia de RF

#### **3.3. Requerimientos de Modulación**

- 3.3.1. Tipo de Modulación y Estabilidad de Modulación
- 3.3.2. Modulación de Voz
  - 3.3.2.1. Compresor
  - 3.3.2.2. Respuesta de Audio del Transmisor
  - 3.3.2.3. Limitación de la Desviación de Modulación
- 3.3.3. Datos de Banda Ancha
- 3.3.4. Tono de Audio de Supervisión (SAT)
- 3.3.5. Tono de Señalización (TS)
- 3.3.6. Zumbido y Ruido de FM
- 3.3.7. Modulación de Amplitud Residual (AM)
- 3.3.8. Distorsión (sic) y Ruido de Modulación

#### **3.4. Limitaciones de las Emisiones**

- 3.4.1. Supresión de Ruido de Espectro
- 3.4.2. Emisiones Armónicas y Espúreas (sic) (Conducidas)
- 3.4.3. Emisiones Armónicas y Espúreas (sic) (Irradiadas)
- 3.4.4. Emisiones Espúreas (sic) por Intermodulación de Transmisión

#### **3.5. Modulación Cruzada con el Receptor**

### **4. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES**

- 4.1. Temperatura y Tensión de la Red de Alimentación
- 4.2. Alta Humedad

### **5. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN NORMALIZADO PARA SEÑALES IRRADIADAS**

- 5.1. Puesto Típico de Prueba Normalizado para Radiaciones
- 5.2. Antena de Prueba
- 5.3. Medición de Intensidad de Campo
- 5.4. Rango de Frecuencias de las Mediciones
- 5.5. Rango de Prueba de 30 Metros
- 5.6. Rango de Prueba de 3 Metros
- 5.7. Procedimientos de Medición de Señales Irradiadas

## **6. CONDICIONES DE PRUEBA NORMALIZADAS**

### **6.1. Equipos Normales**

6.1.1. Equipos Básicos

6.1.2. Equipos Adicionales

### **6.2. Condiciones Ambientales de Prueba Normalizadas**

### **6.3. Condiciones Normalizadas para la Fuente de Alimentación Primaria**

6.3.1. Condiciones Normales

6.3.2. Condiciones Extremas

### **6.4. Fuente de Señales de RF Normalizada**

6.4.1. Fuente de Señales de RF Integral Normalizada

6.4.2. Fuente de Señales de RF Externa Normalizada

### **6.5. Carga de Salida de RF Normalizada**

6.5.1. Carga de Salida del Transmisor Integral Normalizada

6.5.2. Carga Externa de Salida del Transmisor Normalizada

### **6.6. Equipos de Medición Normalizados**

6.6.1. Equipos Generales

6.6.2. Receptor de Prueba Normalizado

6.6.3. Analizador de Espectro o Voltímetro Selectivo en Frecuencia

### **6.7. Ciclo de Trabajo Normalizado**

6.7.1. Continuo

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1** Números y Frecuencias de los Canales

**Tabla 2** Máxima Relación de los Bits Erróneos

**Tabla 3** Emisión Espúrea (sic) Irradiada Máxima Permisible

**Tabla 4** Respuesta de Audio del Transmisor

## NORMAS MÍNIMAS PARA ESTACIONES TERRESTRES CELULARES

### 1- INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Alcance

Estas normas detallan las definiciones, métodos de medición y características mínimas de funcionamiento de las estaciones terrestres celulares de 800 MHz. Estas normas comparten con las normas de compatibilidad entre estaciones terrestres y estaciones móviles de sistemas celulares (y subsiguientes revisiones de las mismas) el propósito de asegurar que los sistemas celulares, conjuntamente con sus equipos de estaciones terrestres puedan prestar servicio a cualquier unidad de abonado que cumpla con los requerimientos de las normas de compatibilidad.

Compatibilidad, con referencia a ambas normas, significa que los sistemas celulares con sus correspondientes estaciones terrestres sean capaces de colocar y recibir llamadas en/de cualquier unidad celular de abonado recíprocamente, que cualquier unidad de abonado sea capaz de colocar y recibir llamadas con el sistema celular a través de los equipos de las estaciones terrestres.

Para asegurar la compatibilidad es esencial que se especifiquen parámetros tanto para el sistema de radio como para el procesamiento de las llamadas. Los parámetros para filtrado de voz, modulación y emisión de radio que se encuentran normalmente en los sistemas de radio bidireccionales se han actualizado y ampliado para reflejar los rasgos especiales en que se basan los sistemas celulares. La secuencia de pasos en el procesamiento de llamadas que ejecutan las estaciones móviles y fijas para establecer sus comunicaciones se especificó en las normas de compatibilidad, junto con los mensajes de control digital y las señales analógicas que se intercambian las dos estaciones.

Si bien el propósito básico de las telecomunicaciones celulares ha sido la comunicación de voz, otros usos adicionales (por ejemplo datos) pueden justificar la omisión de algunas de las características especificadas en estas normas, siempre y cuando no se comprometa la compatibilidad del sistema.

Estas normas se centran específicamente en los equipos transmisores y receptores de radio de las estaciones terrestres; cubren la conmutación celular y los equipos de control de celdas tan sólo en la medida necesaria para asegurar el cumplimiento de las normas de compatibilidad.

#### 1.2 Descripción General del Sistema de Radiocomunicaciones Móvil Celular

La unidad de abonado se comunica con una matriz distribuída de estaciones terrestres correspondientes a cada una de las celdas. Las estaciones terrestres de cada celda se controlan mediante los equipos de control y conmutación de la red del sistema celular, que suministran la conexión RTPN. Las llamadas entre la red fija y una unidad de abonado se establecen a través del sistema de control celular y de la celda fija más adecuada a la ubicación de la unidad de abonado. Una llamada en curso puede continuar indefinidamente mientras la unidad de abonado se mueve de una celda a otra por toda la zona de posición, ya que se le reasigna automáticamente un canal disponible dentro de la nueva celda.

Algunos de los canales de cada celda se dedican al control de la unidad de abonado. Esto incluye localizar una determinada unidad de abonado, procesar una llamada originada por el abonado y ejecutar otras funciones de control del sistema. Los canales restantes se utilizan para la comunicación de voz.

### 1.3 Definición del Equipamiento de la Estación Terrestre

El equipamiento de una estación terrestre celular puede tener diferentes configuraciones y distintas combinaciones de ganancia/atenuación para implementar el sistema de radio multicanal. Es esencial que todas las estaciones terrestres cumplan las siguientes funciones de interfaz con las unidades de abonado y con los equipos de control del sistema celular.

- a) Control de acceso y de búsqueda
- b) Localización
- c) Mensajes de alerta
- d) Envío de órdenes a los móviles
- e) Recepción y confirmación de órdenes de los móviles
- f) Traspaso de los canales de voz
- g) Liberación de los canales
- h) Señalamiento Analógico
- i) Señalamiento Digital
- j) Comunicación de Datos con los equipos de control del sistema celular
- k) Troncales de voz con los equipos de control del sistema celular

Los equipos de las estaciones terrestres contienen los siguientes sistemas:

- a) Sistema de antenas, que puede ser omnidireccional, omni y direccional, direccional, o cualquier combinación de ellos.
- b) Filtros de RF para la atenuación de las emisiones fuera de banda, tanto en la vía de transmisión como en la de recepción.
- c) Preamplificación opcional de RF para los equipos de recepción, dependiendo de los requerimientos de número de ruido en el diseño del sistema.
- d) Radio transceptor(es) para canales de control, incluyendo amplificadores de RF, con facilidades de comunicación de datos para las funciones de acceso y búsqueda.
- e) Receptor(es) o transceptor(es) de localización, opcionales, dependiendo de los requerimientos del sistema para el traspaso de canales.
- f) Transceptores para canales de voz y amplificadores de RF para voz y comunicación de datos con los abonados.
- g) Combinadores de potencia de RF y divisores de potencia o conmutadores para las interconexiones de grupos de canales radioeléctricos de voz y de control con el sistema de antenas.

h) Funciones de procesamiento de canales de voz, consistentes en:

- 1) Compresor silábico 2:1 para transmisión de audio
- 2) Circuitos de preénfasis para transmisión de audio
- 3) Limitador de desviación para transmisión de audio
- 4) Expansor 2:1 para recepción de audio
- 5) Circuitos de deénfasis para recepción de audio

i) Facilidades opcionales de prueba y medición digitales, de banda base o de RF, dependiendo de los requerimientos del sistema para mantenimiento en línea, fuera de línea o remoto.

j) Controlador de celda para el control programable de todos los periféricos del hardware de la celda, comunicación de datos, puesta en marcha, carga del software, inicialización, integridad del sistema, procesamiento de llamadas, informe de mensajes y ejecución de diagnósticos, según se requiera.

k) Fuente de alimentación para todos los requerimientos de potencia de CA y CC.

l) Control ambiental (por ejemplo calefacción, aire acondicionado, detección de incendios y de intrusos, alarmas).

Estos equipos de la estación terrestre pueden ser suministrados por un único proveedor, o pueden ser componentes suministrados por varios fabricantes diferentes.

### 1.3.1 Numeración y Frecuencias de los Canales

En la Tabla 1 se dan los números y las frecuencias de los canales de RF (ver 2.1.1. y 3.1.1.)

TABLA 1 - Números y Frecuencias de los Canales

Número de Canal	Transmisor Frecuencia (MHz)	Receptor Frecuencia (MHz)
1	870,030	825,030
2	870,060	825,060
· N	0,3 N + 870,000	0,3 N + 825,000
· 666	889,980	844,980

### 1.3.3 Tipo de Servicio

La unidad de abonado debe clasificarse ya sea como continua o intermitente (ver 6.7.).

### 1.3.4 Operación Full Duplex

Para lograr compatibilidad de señalización, la unidad de abonado debe ser capaz de recibir y transmitir simultáneamente (funcionamiento duplex). Esta capacidad debe ser provista cuando la estación terrestre está conectada en su configuración definitiva, con sus correspondientes antenas, combinadores para transmisión y acopladores para recepción.

### 1.3.5 Intervalos de Tiempo

Cada intervalo de tiempo es máximo o mínimo según se especifique, tiene la tolerancia que se especifica, o de otro modo tiene una tolerancia nominal de  $\pm 10$  por ciento.

### 1.3.6 Términos y Definiciones Suplementarios

Compondor.....	Combinación de un compresor y un expansor de audio utilizada en un circuito de radio para mejorar la relación señal-ruido.
Compresor.....	Dispositivo para comprimir el rango de entrada de audio al transmisor.
PER.....	Potencia efectiva irradiada con respecto a una antena dipolo de media onda tomada como referencia.
PIRE.....	Potencia isotrópica irradiada equivalente con respecto a una fuente de irradiación isotrópica.
Expansor.....	Dispositivo para expandir el rango de salida de audio en el receptor.
NCR.....	(No retorno a cero). Datos sin retorno a cero.
SAT.....	Tono de audio de supervisión de 5970, 6000 o 6030 Hz.
SINAD.....	Relación entre la señal más ruido más distorsión y el ruido más distorsión, generalmente en dB.
TS.....	Tono de Señalización, 10.000Hz.
Datos de Banda Ancha.....	Datos con codificación Manchester de 10 kilobit/seg modulados sobre la portadora de FM con una desviación nominal de $\pm 8$ kHz.

## 2- NORMAS MÍNIMAS PARA EL RECEPTOR

Si hay algún equipo transmisor asociado con el equipor (sic) receptor, el transmisor deberá ponerse en marcha a plena potencia sin atenuación durante todas las pruebas del receptor, salvo especificación en contrario.

### 2.1 Requerimientos de Frecuencia

#### 2.1.1 Cubrimiento de Frecuencia

La banda de recepción de las estaciones terrestres se indica en 1.3.1. Los canales duplex de recepción se asignan con correspondencia uno a uno a los canales de transmisión, con cada canal centrado en la banda pasante de FI a la frecuencia indicada. Debe notarse que el receptor de la estación puede tener sintonía en un canal específico o puede diseñarse para cubrir un subconjunto de los canales disponibles (por ej. canales correspondientes al Sistema A o el Sistema B).

### 2.2 Requerimiento de Demodulación

#### 2.2.1 Tipo de Modulación

El receptor deberá ser capaz de detectar señales de frecuencia modulada con una desviación pico de  $\pm 12$  KHz (máxima) para voz,  $\pm 12$  KHz (nominal) para tonos de audio de supervisión (SAT), y  $\pm 8$  KHz (nominal) para tono de señalización (TS) y datos de señalización de banda ancha de 10 kilobit/seg. Con voz y SAT simultáneos se produce una desviación de frecuencia pico de  $\pm 14$  KHz.

#### 2.2.2 Señales de voz Demoduladas

Los circuitos de salida de banda base del receptor deberán proveer deénfasis, filtrado y expansión de voz. Además, deberán proveer medios para silenciar la salida de voz durante los estados no activos.

##### 2.2.2.1 RESPUESTA DE AUDIOFRECUENCIA DE VOZ

###### 2.2.2.1.1 Definición

Por respuesta de audiofrecuencia se entiende el grado de coincidencia con que la salida de audio del receptor sigue la curva de deénfasis de 6 dB/oct., así como la respuesta pasabanda de 300 a 3000 Hz con una desviación de frecuencia constante sobre un rango continuo de frecuencias dado.

###### 2.2.2.1.2 Método de Medición

Se desconecta el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante y se efectúan las mediciones sin filtro para ponderación



tipo C. Se aplica una señal de RF de -50 dBm modulada con un tono de audio de 1000 Hz a  $\pm 2,9$  KHz de desviación de frecuencia pico más SAT de 6000 Hz a  $\pm 2,0$  KHz de desviación de frecuencia pico a los terminales de entrada de antena del receptor. Se mantiene el tono de audio de modulación a  $\pm 2,9$  KHz de desviación pico, pero variando su frecuencia desde 240 a 6000 Hz, y midiendo la salida de frecuencia de audio sobre los terminales de salida.

#### 2.2.2.1.3 Valores mínimos admitidos

La respuesta de audio no debe desviarse de la curva standard de deénfasis de 6 dB/oct. por más de +1 a -2 dB sobre el rango de frecuencia de 400 a 2400 Hz ni por más de +1 a -6 dB en las regiones de 300 a 400 Hz y de 2400 a 3000 Hz. Por debajo de 240 Hz la pendiente de la respuesta de audio deberá ser por lo menos de 24 dB/oct. (positiva) y por encima de los 3800 Hz la pendiente de la respuesta de audio deberá ser por lo menos 36 dB/oct. (negativa).

#### 2.2.2.2 Silenciamiento de Audio

##### 2.2.2.2.1 Definición

La salida de audio del receptor deberá silenciarse cuando lo requiera el equipo de control de la unidad de abonado para evitar que se aplique ruido innecesario al usuario. El silenciamiento no deberá introducir transitorios no deseados en la señal de audio.

##### 2.2.2.2.2 Método de Medición

Se desconecta el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante y se realizan las mediciones con el filtro de ponderación tipo C. Se aplica una señal de RF de -50 dBm modulada con un tono de audio de 1000 Hz a  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico más SAT de 6000 Hz a  $\pm 2,0$  KHz de desviación de frecuencia pico, a los terminales de entrada de antena del receptor. Se ajusta la frecuencia a un canal cercano al centro de la banda de recepción celular y se sintoniza el receptor de la estación fija al mismo canal. Se habilita el circuito de audio y se mide el nivel de salida de audio. Luego se habilita el circuito de silenciamiento de audio y se mide el transitorio de conmutación con un osciloscopio, y el nivel de salida de audio.

##### 2.2.2.2.3 Valor mínimo Admisible

El nivel de audio del tono de 1000 Hz deberá atenuarse por lo menos 40 dB cuando se habilite la función de silenciamiento de audio.

El transitorios de conmutación no deberá exceder 25 por ciento (sic) del valor pico de la salida del tono de 1000 Hz cuando el circuito de audio se silencie o se suprima el silenciamiento. Además, la duración del transitorio de conmutación no deberá exceder 25 milisegundos.

### 2.2.2.3 Expansor

#### 2.2.2.3.1 Definición

El receptor deberá contener un expansor posterior a todos los otros procesos de demodulación (incluso el de deénfasis de 6 dB/oct. y el filtrado). El expansor deberá tener un rango operativo sobre el cual suministre un cambio nominal del nivel de salida de 2 dB para un cambio en el nivel de entrada de 1 dB. El nivel de referencia nominal de entrada del expansor es de  $\pm 2,9$  KHz de desviación de frecuencia pico de la portadora recibida cuando se modula con un tono de 1000 Hz. Deberán especificarse los tiempos de ataque y recuperación del expansor.

#### 2.2.2.3.2 Método de Medición

Se conecta el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga prevista normal y se efectúan las mediciones con un filtro para ponderación tipo C. Para medir el rango operativo del expansor, se aplica una señal de RF de -50 dBm a los terminales de entrada de antena del receptor. Se modula la señal de RF con un tono de 1000 Hz con  $\pm 2,9$  de desviación de frecuencia pico; este es el nivel de entrada de referencia 0 dB. El nivel relativo de entrada en dB es  $20 \log$  (desv. frec. pico en KHz/2,9). Se mide el correspondiente nivel de voltage (sic) de salida de audio. Este es el nivel de salida de referencia 0 dB. Se incrementa la desviación de frecuencia de la señal RF a  $\pm 12$  KHz de pico (+12,3 dB de nivel de entrada relativo). Se mide el nivel de voltaje de salida para cada nivel de entrada a medida que este último se disminuye en pasos no mayores de 1 dB hasta  $\pm 258$  Hz de desviación de frecuencia pico (-21 dB de nivel de entrada relativo).

Para medir el tiempo de ataque del expansor se ajusta la señal de RF a  $\pm 2,9$  KHz de desviación de frecuencia pico. Se aumenta el nivel de audio del generador de señal RF en un paso de 6 dB (el tiempo de conmutación deberá ser menor de 0,1 milisegundos) mientras se monitorea la envolvente de salida de audio del receptor con un osciloscopio. El tiempo requerido para que la señal de audio alcance 0,57 de su valor final estacionario es el tiempo de ataque.

Para medir el tiempo de recuperación del expansor, se disminuye el nivel de audio del generador de señal de RF en un paso de 6 dB hasta su nivel original (el tiempo de conmutación deberá ser menor de 0,1 milisegundos) mientras se monitorea la envolvente de salida de audio. El tiempo requerido para que la señal caiga a 1,5 de su valor final estacionario es el tiempo de recuperación.

#### 2.2.2.3.3 Valor mínimo Admisible

Si se grafican los valores de entrada y salida ( $x$ = entrada relativa en dB,  $y$  = voltaje de salida relativo en dB) no deberán salirse de las franjas de tolerancia relativas a una línea recta ideal que pase por el punto de referencia (0 dB, 0 dB) y tenga una pendiente positiva de 2 dB de salida por 1 dB de entrada. Para niveles de entrada por

arriba de 0 dB, la banda de tolerancia en el voltaje de salida es de  $\pm 1$  dB. Para niveles de entrada por debajo de 0 dB la banda de tolerancia del voltaje de salida es  $\pm 2$  dB. El expensor deberá tener un tiempo de ataque de  $3 \pm 0,6$  milisegundos y un tiempo de recuperación de  $13,5 \pm 2,7$  milisegundos.

#### 2.2.2.4 Zumbido y Ruido

##### 2.2.2.4.1 Definición

Por zumbido y ruido se entiende la relación entre la salida de audio residual del receptor y la salida de audio normal.

##### 2.2.2.4.2 Método de Medición

Se desconecta el expensor, se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante, y se efectúan las mediciones usando un filtro de ponderación tipo C. El circuito de ponderación se utiliza para reducir a un mínimo la frecuencia de la red de alimentación y la modulación microfónica de baja frecuencia presente en muchos generadores de señales. Se aplica una señal de RF de -50 dBm modulada con un tono de audio de 1000 Hz con  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico (sin SAT) a los terminales de entrada de antena del receptor. El transmisor deberá estar encendido a plena potencia sin atenuar y modulado con un tono de 1100 Hz con  $\pm 8$  KHz de desviación pico durante toda esta prueba del receptor. Se anota la lectura en el indicador de salida del receptor con la modulación de 1000 Hz aplicada y luego sin la modulación. La relación de zumbido será la relación expresada en dB entre la lectura del indicador de salida sin modulación y la lectura con modulación de 1000 Hz.

##### 2.2.2.4.3 Valor mínimo Admisible

El nivel de zumbido y ruido del receptor deberá estar como mínimo 32 dB por debajo de la salida de audio para una portadora de RF de -50 dBm modulada con 1000 Hz y con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz.

#### 2.2.2.5 Distorsión Armónica de Audio

##### 2.2.2.5.1 Definición

La distorsión de audio se expresa habitualmente como el porcentaje del valor eficaz de la suma de las componentes armónicas con relación al valor eficaz de la señal completa a la salida del receptor, con una señal especificada aplicada a la entrada del receptor.

#### 2.2.2.5.2 Método de Medición

Se conecta el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga prevista normal y se efectúan las mediciones usando un filtro para ponderación tipo C. Se aplica una señal de RF de -50 dBm modulada con un tono de audio de 1000 Hz con  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico junto con un tono de supervisión de audio (SAT) de 6000 Hz con  $\pm 2.0$  KHz de desviación de frecuencia pico a los terminales de antena del receptor. Deberá medirse el nivel del tono de 1000 Hz presente en la salida del receptor, y luego se suprimirá el tono de 1000 Hz con un filtro de ranura muy selectivo de por lo menos 35 dB de atenuación. Se medirá el valor eficaz del contenido armónico del tono de 1000 Hz presente en la salida del receptor. La distorsión se expresa como el porcentaje del valor eficaz del contenido armónico con respecto al nivel medido del tono de 1000 Hz.

#### 2.2.2.5.3 Valor mínimo Admisible

La distorsión armónica de audio no deberá exceder el 5 por ciento (sic) con salida normal de audio.

#### 2.2.2.6 Sensibilidad de Recepción de Audio

##### 2.2.2.6.1 Definición

La sensibilidad de recepción de audio es la relación entre la desviación de frecuencia de la portadora de RF recibida y el nivel de presión acústica resultante del transductor eléctrico a acústico. Este procedimiento se aplica exclusivamente a unidades de abonado equipadas con microteléfonos.

#### 2.2.3 Señales de datos y de Control Demodulada

Los circuitos de salida de banda base del receptor deberán estar provistos para manejar datos de señalización de banda ancha a 10 kilobits/seg, señales de tono de audio de supervisión (SAT), y señales de tono de señalización (TS) de 10 KHz.

##### 2.2.3.1 Decodificación Manchester

El flujo de datos entrantes de banda ancha con codificación Manchester deberá decodificarse a un formato NRC recuperándose la sincronización de bit y de palabra. La codificación Manchester y la modulación de portadora realizadas en la celda y recibidas en la estación terrestre son las mismas que se describen en 3.3.3.1. para el transmisor de la estación terrestre. Se mide la relación de bits erróneos para determinar si los datos se reciben satisfactoriamente. Ver en 2.3.5. el Método de Medición y el Valor mínimo Admisible.

## 2.2.3.2 Decodificación del Tono de Audio de supervisión (SAT)

### 2.2.3.2.1 Definición

El detector de SAT deberá ser capaz de determinar si se reciben frecuencias SAT de 5970, 6000 o 6030 Hz y deberá funcionar correctamente en presencia de tono de señalización (TS) y de voz provenientes de la unidad de abonado (ver norma de compatibilidad).

### 2.2.3.2.2 Método de Medición

Se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante y se habilita el expansor. Se conectan dos generadores de señales de audio a través de una red combinadora a la entrada de modulación de un generador de RF. Se conecta la salida de este generador de señales RF a los terminales de entrada de antena del receptor. Se modula el generador de RF con un tono de 1000 Hz con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz. Se ajusta el nivel de RF para obtener una SINAD de 12 dB (con filtro de ponderación tipo C) y se aumenta el nivel de RF en 3 dB. Luego se quita la modulación de 1000 Hz.

Se deben realizar dos grupos de pruebas de la decodificación SAT con las condiciones de señal de entrada indicadas más arriba. El primero corresponde a la detección y pérdida del SAT en presencia de TS, y el segundo a la detección y pérdida del SAT en presencia de tonos dentro de la banda de audio de 300 a 3000 Hz. Para cada una de estas pruebas, se aplica una de las frecuencias de SAT (5970, 6000 ó 6030 Hz) para modular el generador de señales de RF con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 12$  KHz. Luego se suprime la modulación de SAT, pero se mantiene este nivel de referencia para el paso subsiguiente. Se aplica el tono de interferencia (TS o audio) en los niveles que se especifican más abajo. Se vuelve a aplicar la modulación de SAT en su nivel de referencia y se mide el tiempo que tardan el detector de SAT y sus circuitos lógicos asociados para determinar que se está recibiendo el SAT correcto. Luego se suprime la modulación de SAT y se mide el tiempo que requiere el circuito para indicar la pérdida del SAT. Se repiten las mediciones de tiempos de detección y de pérdida del SAT para las otras dos frecuencias de SAT tanto con interferencia de TS como de tono de audio.

Para el grupo de pruebas con TS, se modula el generador de RF con un tono de 10.000 Hz a  $\pm 18$  KHz de desviación de frecuencia pico. Se suprime el tono de 10.000 Hz pero se mantiene este nivel de referencia para el paso subsiguiente. Se efectúan las pruebas de detección y pérdida del SAT como se describe más arriba.

Para el grupo de pruebas con tonos de audio, se modula el generador de señales de RF con un tono de 1000 Hz a  $\pm 2,9$  KHz de desviación de frecuencia pico. Se suprime el tono de 1000 Hz pero se mantiene este nivel de referencia para el paso subsiguiente en que se hace barrido de frecuencia. Se efectúan las pruebas de detección y pérdida del SAT como se describe más arriba mientras se barre el tono de audio de referencia desde 300 hasta 3000 Hz.

Se repiten todas las mediciones para niveles de SAT que den una desviación de frecuencia pico de  $\pm 1,5$  y de  $\pm 2,2$  KHz.

#### 2.2.3.2.3 Valores máximos Admisibles

Al aplicarse cualquiera de las tres frecuencias de SAT, los circuitos de detección de SAT deberán indicar dentro de los 200 milisegundos, que se recibe el SAT correcto. Al suprimirse el SAT de cualquiera de las tres frecuencias, los circuitos de detección de SAT deberán indicar la pérdida del SAT dentro de los 250 milisegundos.

#### 2.2.3.3 Detección de Tono de Señalización (TS)

##### 2.2.3.3.1. Definición

El detector de tono de señalización (TS) deberá indicar correctamente la presencia de un tono de 10.000 Hz proveniente de la unidad de abonado. El detector deberá funcionar correctamente en presencia de SAT.

##### 2.2.3.3.2 Método de Medición

Se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante y se habilita el expansor. Se conectan dos generadores de señales de audio a través de una red combinadora a la entrada de modulación de un generador de señales de RF. Se conecta la salida de este generador de señales de RF a los terminales de entrada de antena del receptor. En un canal cercano al centro de la banda, se modula el generador de señales de RF con un tono de 1000 Hz con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz. Se ajusta el nivel de RF para conseguir una SINAD de 12 dB (filtro de ponderación tipo C), y luego se incrementa el nivel de RF en 3 dB. Se suprime la modulación de 1000 Hz. Se aplican 10.000 Hz de TS para modular el generador de señales de RF con  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico. Se suprime la modulación de TS, pero se mantiene este nivel de referencia para el paso subsiguiente. Se aplica una de las tres frecuencias de SAT (5970, 6000 ó 6030 Hz) para modular el generador de señales de RF con  $\pm 2$  KHz (sic) de desviación de frecuencia pico. Se aplica nuevamente la modulación de TS en su nivel de referencia, y se mide el tiempo que requiere el detector de TS para determinar que se está recibiendo TS. Luego se quita la modulación de TS, y se mide el tiempo que requiere el detector de TS para indicar la pérdida de TS. Se repiten ambas mediciones de detección y pérdida de TS para niveles de TS correspondientes a  $\pm 7,2$  y  $\pm 8,8$  KHz de desviación de frecuencia pico.

##### 2.2.3.3.3 Valor máximo Admisible

Al aplicarse la señal modulante de TS al generador de señales, el circuito de detección de TS deberá indicar correctamente la presencia de TS dentro de los 30 milisegundos. Al quitarse la señal modulante de TS del generador de señales, el circuito de detección deberá indicar correctamente la pérdida de TS dentro de los 300 milisegundos.

## 2.3 Características de Funcionamiento

En general, las mediciones de funcionamiento siguientes incluyen a cualquier multiacoplador de receptores o equipo preamplificador que puedan utilizarse junto con los equipos de la estación terrestre como alternativa, el fabricante puede elegir especificar el funcionamiento de la estación terrestre con componentes diseñados para usarse con equipos de acoplamiento de receptores, de amplificación o de filtrado de la banda de recepción provistos por otros fabricantes. En este último caso, el diseñador del sistema deberá tener en cuenta las características de funcionamiento tanto del equipo de multiacoplamiento provisto por otros proveedores como las de los equipos de la estación que se prueben de acuerdo con estas normas mínimas.

### 2.3.1 Sensibilidad de RF

#### 2.3.1.1 Definición

La sensibilidad útil del receptor es el nivel de RF de la señal de entrada modulada con una frecuencia de 1 KHz con  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico que produce como mínimo un 50 por ciento (sic) de la potencia de salida de audio especificada para el receptor con una SINAD de 12 dN (con mensaje "C" ponderado) a la salida del receptor. Deben incluirse para esta medición los multiacopladores, preamplificadores, etc. del receptor que se utilicen normalmente como parte integrante de los equipos de la estación celular. Como alternativa, el fabricante podrá especificar la sensibilidad del receptor propiamente dicho, cuando se lo vaya a utilizar con multiacopladores, preamplificadores, etc. de otros fabricantes.

#### 2.3.1.2 Método de Medición

Se habilita el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante, y se efectúan las mediciones de la SINAD utilizando un filtro de ponderación para mensaje "C". Se aplica una señal de RF con modulación de 1000 Hz y  $\pm 8$  KHz de desviación pico a los terminales de entrada de antena del receptor.

Se conecta un medidor de distorsión que incluya un filtro suprimebanda de 1000 Hz (muy selectivo) a la salida de audio del receptor. Se reduce el nivel de entrada de señal de RF hasta que la SINAD sea de 12 dB. El nivel de la señal de entrada de RF en este punto define la sensibilidad del receptor.

La SINAD se obtiene midiendo primero la señal de audio compuesta con sus componentes de ruido y distorsión, y luego filtrando la señal de audio con el filtro suprimebanda de 1000 Hz y midiendo tan sólo las componentes de ruido y distorsión. El nivel de señal de entrada de RF que da una relación de 12 dB entre el nivel medido de señal más ruido más distorsión y el nivel medido de ruido más distorsión define la sensibilidad del receptor para una SINAD de 12 dB.

Si el receptor puede operar en más de un canal, se efectúan las mediciones en el canal del extremo inferior, en un canal cercano al centro, y en el canal del extremo superior de la banda para la que ha sido diseñado el receptor.

### 2.3.1.3 Valor máximo Admisible

La sensibilidad total útil deberá ser de -116 dBm o mejor en cada uno de los canales en los que deben operar el receptor y sus correspondientes equipos multiacopladores y de preamplificación. El fabricante podrá especificar un valor más bajo para el receptor propiamente dicho si puede alcanzar un valor aceptable para la sensibilidad total cuando se utilizan equipos externos de multiacoplamiento y/o preamplificación.

### 2.3.2. Selectividad de Canal Adyacente y Alterno

La selectividad de canal adyacente de un receptor es la medida de su capacidad para recibir una entrada de señal modulada en su canal de frecuencia asignado en presencia de una segunda frecuencia de entrada modulada separada sea un canal (30 kHz) más arriba o un canal (30 kHz) más abajo de la frecuencia del canal asignado.

La selectividad de canal alterno de un receptor es la medida de su capacidad para recibir una señal de entrada modulada en su canal de frecuencia asignado en presencia de una segunda frecuencia de entrada modulada separada sea dos canales (60 kHz) más arriba o dos canales (60 kHz) más abajo de la frecuencia del canal asignado.

#### 2.3.2.2 Método de Medición

Se habilita el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante y se efectúan las mediciones utilizando un filtro de ponderación de mensaje "C".

a) Se conectan dos generadores de señales de RF acoplados a los terminales de entrada de antena del receptor por medio de una red adaptadora adecuada. Se ajusta el primer generador de señales de RF a la frecuencia del canal asignado y se lo modula con un tono de 1000 Hz con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  kHz. Se apaga (sic) el segundo generador. Se ajusta el nivel del primer generador de señales de RF para producir una medición de SINAD de 12 dB en los terminales de salida de audio del receptor. Se anota el nivel de señal de RF y se aumenta la salida de este primer generador de señales de RF en 3 dB.

b) Se ajusta la frecuencia del segundo generador de señales de RF a 30 o a 60 kHz por encima de la frecuencia del primer generador de RF y se lo modula con un tono de 400 Hz con  $\pm 8$  kHz de desviación de frecuencia pico. Se ajusta (sic) el nivel del segundo generador de señales de RF hasta reducir nuevamente a 12 dB la medición de la SINAD del primer generador de señales de RF. Se anota el nivel de señal de RF.

c) Se repite el paso (b) con la frecuencia del segundo generador de señales de RF ajustada a 30 o a 60 kHz por debajo de la frecuencia del primer generador de señales de RF.



d) Se calculan las relaciones, en decibeles (dB), de los niveles de señal no deseada medidos en los pasos (b) y (c) con respecto al nivel de referencia obtenido en el paso (a). Para cada caso de señales de entrada no deseadas del canal adyacente o canal alternativo, la menor de estas relaciones para señales no deseadas de canales más altos o más bajos es la selectividad mínima.

#### 2.3.2.3 Valor mínimo Admisible

La selectividad mínima con respecto a canales adyacentes deberá ser de 16 dB. La selectividad mínima con respecto a canales alternos deberá ser 60 dB.

### 2.3.3 Rechazo de Intermodulación

#### 2.3.3.1 Definición

El rechazo de intermodulación del receptor es la medida de su capacidad para recibir una señal de RF modulada de entrada en presencia de dos señales interferentes sin modular, separadas en frecuencia de la señal de entrada asignada y entre sí, de tal modo que pueda generarse en los elementos no lineales del receptor la componente de orden  $n$  (sic) de la mezcla de ambas señales no deseadas, produciendo una tercera señal cuya frecuencia sea igual a la de la señal de entrada de RF asignada.

#### 2.3.3.2 Método de Medición

Se desconecta el expansor, terminando la salida de audio del receptor con la carga prevista normal, y se efectúan las mediciones usando un filtro para ponderación tipo C. Se acoplan tres generadores de señales de RF a los terminales de entrada de antena del receptor. El primero modulado con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz a 1000 Hz. Se dejan los otros sin modular.

Alimentando el receptor únicamente con el primer generador (apagados los otros dos) se ajusta su frecuencia a la frecuencia asignada, y su nivel para dar una SINAD de 12 dB, como en 2.3.1.2. Se toma este nivel como referencia. Se incrementa el nivel de salida a 3 dB por encima del nivel de referencia tomado.

Se encienden ahora los otros dos generadores, y se ajusta el segundo generador a un canal de 60 KHz por arriba de la frecuencia de entrada asignada, y el tercer generador a un canal de 120 KHz por arriba de la frecuencia asignada. Manteniendo sus salidas a niveles normales, se aumentan estos niveles hasta que la medición de la SINAD para el generador de señales de RF de la frecuencia deseada se reduzca nuevamente a 12 dB. Se retoca ligeramente la frecuencia de alguno de los generadores interferentes para producir la máxima interferencia y luego se reajustan sus niveles para producir definitivamente los 12 dB. Se anotan niveles de señal de RF de los dos generadores interferentes.

Se repite la medición anterior con el segundo generador de señales de RF ajustado a 60 KHz por debajo de la frecuencia de entrada asignada y el tercer generador a 120 KHz por debajo de la frecuencia de entrada asignada.

La menor de las relaciones entre el nivel de señal del segundo y tercer generador con respecto al nivel de referencia del primer generador expresada en dB, es la medida del rechazo de intermodulación.

#### 2.3.3.3 Valor mínimo Admisible

El rechazo de intermodulación deberá ser por lo menos de 65 dB.

#### 2.3.4 Rechazo de frecuencias Espúreas (sic)

##### 2.3.4.1 Definición

El rechazo de frecuencia espúrea (sic) del receptor es una medida de la capacidad del receptor para discriminar entre la frecuencia asignada de la señal de entrada y una señal no deseada de cualquier otra frecuencia a la que pueda responder.

##### 2.3.4.2 Método de Medición

Se desconecta el expansor, se termina la salida de audio del receptor con la carga especificada por el fabricante, y de (sic) efectúan las mediciones usando un filtro de ponderación tipo "C", con el receptor funcionando bajo condiciones ambientales de prueba (ver 4). Se conectan dos fuentes de señal de RF a la entrada del receptor a través de una adecuada red adaptadora o combinadora.

Con una de las fuentes de señal de RF apagada, se ajusta la otra fuente de señal (deseada) de RF a la frecuencia de recepción de la unidad a probar y se aplica un tono de 1000 Hz con  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico. Se ajusta este (sic) fuente de señal de RF deseada al mínimo nivel de señal de RF requerido para medir una SINAD de 12 dB. Se anota este nivel como el nivel de referencia de la fuente de señal de entrada de RF deseada, y luego se aumenta la señal de entrada de RF en 3 dB, y se deja esta fuente de señal de entrada de RF ajustada a este nivel y frecuencia.

Se enciende la otra fuente de señal de entrada de RF (no deseada), y se se (sic) la ajusta a un nivel alto (por lo menos a 80 dB por encima del nivel de la fuente de señal de entrada de RF deseada). Se modula la fuente de señal de entrada de RF no deseada con un tono de 400 Hz a  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico.

La fuente de señal de entrada de RF no deseada se varía sobre una gama continua de frecuencias, desde la menor frecuencia intermedia o la menor frecuencia de oscilador utilizadas en el receptor, la que sea menor, hasta por lo menos 2600 Mhz, anotándose todas las respuestas. A la frecuencia de cada respuesta espúrea (sic) que se advierta, se ajusta el nivel de la fuente de señal de RF no deseada para obtener una medición de la SINAD de 12 dB para la fuente de señal de entrada de RF deseada.

La atenuación de respuesta espúrea (sic) es la relación del nivel de la fuente de señal de entrada de RF no deseada respecto del nivel de la fuente de señal de entrada deseada, expresada en dB.

### 2.3.4.3 Valor mínimo Admisible

El rechazo de espúrea (sic) deberá ser como mínimo de 60 dB para todas las señales no deseadas que difieran en 60 kHz o más de la frecuencia asignada de señal de entrada.

### 2.3.5 Tasa Error (BER)

#### 2.3.5.1 Definición

La BER es la relación entre el número de bits erróneos recibidos con respecto al número total de bits recibidos durante un período de observación.

#### 2.3.5.2 Método de Medición

La BER se mide para valores medios de relación de portadora de FI a ruido (CNR) en el rango de 0 a 30 dB y bajo condiciones simuladas de desvanecimiento Rayleigh con una velocidad equivalente de vehículo (fuente de señal) de 32 kilómetros por hora. Se conecta un generador de RF a la(s) entrada(s) de antena del receptor, a través de un simulador o simuladores de desvanecimiento Rayleigh que suministren señales de desvanecimiento no correlacionadas. Se debe habilitar el dispositivo "Diversity" del receptor. El generador de señales de RF se modula con datos provenientes del equipo de medición VER que hayan sido codificados y filtrados con los mismos circuitos que se usen normalmente para modular los datos en el correspondiente transmisor de la estación (10 kilobit/seg). Los datos recibidos se monitorearán después de efectuar la decodificación a formato sin retorno a cero (NRZ). Se ajusta la desviación pico del generador de señales de RF en  $\pm 8$  KHz y se efectúa la prueba de medición de BER durante por lo menos 30 segundos para cada punto de la curva después de ajustar el nivel de salida del generador de señales de RF para dar la CNR deseada. Se toman lecturas con incrementos máximos de 5 dB para la CNR. Para efectuar las mediciones se utiliza el método de medición especificado por el fabricante del equipo de medición BER.

#### 2.3.5.3 Valor máximo Admisible

Los puntos que se obtengan para la BER real del receptor de datos no deberán estar por arriba de la curva definida por los datos de la Tabla 2, donde:

$\Gamma$  = Relación Portadora a Ruido (CNR)  
 $CNR$  Media en dB =  $10 \log_{10} \Gamma$ , y  $BER = 1,16 / (\Gamma^{1,55} + 2,93)$

TABLA 2. Máxima BER	
CNR Media, dB (eje x)	BER (eje y)
0	0,295
5	0,131

10	0,030
15	0,0054
20	0,00092
25	0,00015
30	0,000026

## 2.4 Emisión Espúrea (sic) Conducida

### 2.4.1 Definición

Las señales de salida espúreas (sic) conducidas son aquellas generadas o amplificadas en un receptor y que aparecen en los terminales de antena del receptor.

### 2.4.2 Método de Medición

Se conecta un voltímetro selectivo en frecuencia (u otro equipo de prueba adecuado) de 50 ohm de impedancia nominal de entrada a los terminales de antena del receptor, sintonizándose sobre un rango de frecuencia de oscilador que se utilice en el receptor (la menor de ambas) hasta por lo menos 2600 KHz, anotando los niveles de espúreas (sic) observadas. Esta medición se hace con el transmisor apagado.

### 2.4.3 Valor máximo Admisible

Ninguna señal de salida espúrea (sic) que aparezca en los terminales de antena deberá exceder de 1000 microvolts sobre 50 ohms (o una potencia equivalente de salida de -47 dBm)

Ninguna señal de salida espúrea (sic) que aparezca en los terminales de antena y que caiga dentro de la banda receptora de la unidad de abonado deberá exceder 22,4 microvolts sobre 50 ohms (o una potencia equivalente de salida de -80 dBm).

Ninguna señal de salida espúrea (sic) que aparezca en los terminales de antena y que caiga dentro de la banda transmisora de la unidad de abonado deberá exceder 224 microvolts sobre 50 ohms (o una potencia equivalente de salida de -60 dBm).

## 2.5 Emisión Espúrea (sic) Irradiada

### 2.5.1 Definición

Las señales de salida espúreas (sic) irradiadas son aquellas generadas o amplificadas en un receptor e irradiadas por la antena o por cualquiera de las líneas de alimentación, control y audio que normalmente estén conectadas al receptor.

### 2.5.2 Método de Medición

Para medir la emisión espúrea (sic) irradiada por el receptor se utilizará el procedimiento de medición definido en 5.

### 2.5.3 Valor máximo Admisible

Los niveles de potencia espúrea (sic) irradiada por el receptor, medidos con el procedimiento detallado en 5, no deberán exceder los niveles de la Tabla 2.

Tabla 3. Emisión Espúrea (sic) Irradiada Máxima Permissible

Rango de Frecuencias	PIRE Máxima Permissible
25 - 70 MHz	-45 dBm
70 - 130 MHz	-41 dBm
130 - 174 MHz	-41 a -32 dBm *
174 - 260 MHz	-32 dBm
260 - 470 MHz	-32 a -26 dBm *
470 - 1000 MHz	-21 dBm

\* Interpolar linealmente en la escala logarítmica de frecuencias.

### 2.6 Indicador de Intensidad de la Señal Recibida (IISR)

El indicador de intensidad de la señal recibida por el receptor es utilizado por equipos externos al receptor de la estación para determinar si debe tomarse alguna acción con relación a un determinado abonado que esté usando uno de los canales del sistema. Una acción típica sería traspasar al abonado a otras celdas a medida que el abonado se mueve dentro del área de cubrimiento del sistema, para mantener una calidad de voz aceptable. Como el método de implementación del sistema y la precisión de medida requerida dependen de equipos externos al receptor de la estación, el fabricante debe determinar el rango de IISR y la precisión necesarios para un funcionamiento compatible con el sistema para el que se ha diseñado el receptor. Como mínimo, cualquier salida de IISR desde el receptor de la estación terrestre deberá ser monótonica sobre el rango operativo deseado y deberá tener suficiente precisión para impedir cualquier degradación aparente de la calidad del servicio para cualquier abonado que utilice el sistema.

### 2.7 Modulación Cruzada desde el Transmisor

#### 2.7.1 Definición

La aislación de audio entre el transmisor y el receptor de la estación fija es la medida de la atenuación de audio desde la entrada externa de audio a la salida de audio del receptor.

#### 2.7.2 Método de Medición

Para medir la aislación de audio entre la entrada externa de audio del transmisor y la salida externa de audio del receptor, se utiliza el siguiente método:

a) Con el transmisor conectado y sin modular, se aplica una señal de RF de -50 dBm y modulada a  $\pm 8$  kHz de desviación pico con 1000 Hz, a los terminales de entrada de antena con el expansor del receptor habilitado.

Se termina la salida de audio del receptor con su carga especificada. Se ajusta el nivel de salida de audio al valor normalizado (o sea -13 dBm), registrándose dicho valor. Se retira el tono modulante del generador de RF.

b) Se aplica un tono de 1000 Hz a la entrada de audio externa del transmisor y se regula el nivel hasta obtener una desviación pico de  $\pm 8$  kHz con el compresor habilitado y la transmisión de SAT desactivada. Se mide el nivel del tono de 1000 Hz que puede existir en la salida de audio externa del receptor utilizando un filtro con ponderación tipo C.

c) La aislación de audio transmisor a receptor es la diferencia de niveles medida en los pasos (a) y (b) arriba indicados.

### 2.7.3 Valor mínimo Admisible

La aislación entre la entrada de audio externa del transmisor y la salida de audio externa del receptor debe ser de por lo menos 30 dB.

### 3- PARÁMETROS DEL TRANSMISOR

#### 3.1. Requerimientos de Frecuencia

##### 3.1.1. Cubrimiento de Frecuencia

La banda de transmisión de las estaciones terrestres se indica en 1.3.1. Los canales de esta banda están separados entre sí por 30 kHz y se asignan con correspondencia uno a uno con los canales de recepción.

##### 3.1.2 Estabilidad de Frecuencia

###### 3.1.2.1 Definición

La estabilidad de frecuencia es la capacidad del transmisor para mantener la frecuencia de portadora asignada.

###### 3.1.2.2 Método de Medición

La estabilidad de frecuencia se medirá tomando una muestra sobre la salida de RF del transmisor y midiendo su frecuencia con equipos que tengan el grado de precisión que se especifica en 6.

Como algunos de los elementos de los equipos de la estación terrestre pueden no estar diseñados para funcionar sobre rangos amplios de temperatura y de humedad (por ejemplo los equipos combinadores de transmisión y multiacopladores de recepción), los elementos que determinen la frecuencia pueden probarse por separado en una cámara ambiental cuando se controle si los equipos de la estación de base cumplen los requisitos exigidos.

###### 3.1.2.3 Valor mínimo Admisible

La frecuencia de la portadora de la estación terrestre deberá mantenerse dentro de  $\pm 1,5$  partes por millón (ppm) de la frecuencia asignada, cualquiera que sea el canal. Esta tolerancia deberá mantenerse para los ensayos en condiciones extremas de temperatura de acuerdo a los siguientes grados de severidad:

- a) 5° C a +45° C
- b) -10° C a +55° C
- c) -20° C a +55° C

Se aplicará para el nuevo ensayo el grado de severidad cuyo rango de temperatura sea igual o inmediato menor que el especificado por el fabricante.

La estabilidad deberá mantenerse para variaciones de la tensión de alimentación de  $\pm 10$  %.

### 3.1.3 Tiempo de Conmutación de la Portadora

#### 3.1.3.1 Definición

El tiempo de conmutación de portadora del transmisor es el tiempo de ataque requerido para producir salida de potencia al aplicarse la señal de activación al transmisor, y el tiempo de decaimiento requerido para suprimir la salida de potencia de portadora al interrumpirse la señal de activación.

NOTA: La señal de activación del transmisor es la que lleva al estado del transmisor de “standby” a transmisión y viceversa.

#### 3.1.3.2 Método de Medición

El tiempo de conmutación de portadora se medirá con un detector de picos de portadora con una constante de tiempo de 50 microsegundos o menos. El tiempo de ataque es el tiempo requerido para que la envolvente de portadora del transmisor alcance el 90 por ciento (sic) de su valor final cuando se aplica la portadora. El tiempo de decaimiento es el tiempo requerido para que la envolvente de portadora del transmisor se reduzca a 10 por ciento (sic) de la portadora inicial cuando se interrumpe la aplicación de portadora.

#### 3.1.3.3 Valor máximo Admisible

Tanto el tiempo de ataque como el de decaimiento no excederán de 3 milisegundos. Además, el nivel de salida para la frecuencia de un canal dado no deberá ser mayor que -55 dBm en la salida de los equipos combinadores del transmisor cuando el canal está en estado de “reserva”.

## 3.2 Requerimientos de Potencia de Salida

### 3.2.1 Salida de Potencia de RF

Se requieren mediciones de la potencia de salida para que se pueda calcular la Potencia Efectiva Irradiada (PER) para todas las vías de transmisión de una celda. La potencia de salida se especifica sobre el terminal de salida del equipo transmisor. Para calcular la PER para cada vía de transmisión, se mide la potencia de salida, se restan todas las pérdidas en la línea de transmisión hasta la antena, y utilizando la ganancia de antena indicada por el fabricante, se suma la ganancia de antena.

#### 3.2.1.1 Definición

La estabilidad de salida de potencia del transmisor es la variación en la potencia observada sobre el terminal de antena del transmisor cuando este terminal está conectado al circuito normal de carga y el equipo transmisor se sujeta a cambios de ambientación especificados.



### 3.2.1.2 Método de Medición

La salida de potencia de portadora del transmisor se medirá sin modulación. Puede medirse por los métodos de calorímetro, línea con pérdidas y voltímetro, o vatímetro de RF, con el transmisor terminado en su impedancia normal de carga. Los dispositivos utilizados para determinar la salida de potencia deberán permitir la determinación de esta potencia dentro de la precisión requerida en 6.

### 3.2.1.3 Valor Mínimo Admisible

La variación de la potencia de salida de portadora deberá mantenerse dentro de un rango de +1 a -3 dB de su valor nominal sobre los rangos de temperatura, humedad y tensión especificados en 4.

NOTA: Para las estaciones fijas que funcionen con baterías, este requerimiento se aplicará solamente desde la tensión nominal de la batería hasta la máxima.

## 3.3 Requerimientos de Modulación

### 3.3.1 Tipo de Modulación y Estabilidad de Modulación

#### 3.3.1.1 Definición

El transmisor deberá ser capaz de generar señales de RF moduladas en frecuencia con una desviación de frecuencia pico de  $\pm 12$  kHz para voz, una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  kHz para datos de banda ancha, y una desviación de frecuencia pico de  $\pm 2$  kHz para SAT. Con voz y SAT simultáneos deberá producir una desviación de frecuencia pico de  $\pm 14$  kHz. La estabilidad de modulación es la capacidad del transmisor para mantener una desviación de frecuencia constante.

#### 3.3.1.2 Método de Medición

Para medir la estabilidad de modulación de voz, el transmisor deberá modularse con un tono de 1000 Hz de amplitud constante a un nivel que produzca  $\pm 8$  kHz de desviación de frecuencia pico (con el compresor habilitado y sin SAT). Para medir la estabilidad de modulación de datos de banda ancha o de TS, el transmisor deberá modularse con datos de banda ancha o con TS con una desviación de frecuencia pico de  $\pm$  KHz nominales. Para medir la estabilidad de modulación de SAT el transmisor deberá modularse sucesivamente con cada una de las tres frecuencias de SAT, con una desviación de frecuencia pico nominal de  $\pm 2$  kHz. La salida del transmisor deberá acoplarse al medidor de desviación de frecuencia, o al receptor de prueba normalizado con un deénfasis standard de 750 microsegundos, con el expansor habilitado y sin filtro de ponderación tipo "C" (ver 6.6.2.). La desviación de frecuencia se controla para cada una de las condiciones de modulación descritas más arriba en un canal cercano al centro de la banda de transmisión para la que se haya diseñado el transmisor y en los canales extremos de la banda especificada por el fabricante, mientras el transmisor se sujeta a las condiciones ambientales de prueba (ver 4).

### 3.3.1.3 Valor mínimo Admisible

La desviación deberá estar dentro de  $\pm 10$  por ciento (sic) del valor nominal listado en 3.3.1.2. en cualquiera de los canales dentro de la banda especificada bajo todas las condiciones ambientales especificadas en 4.

Además cuando se opera en cualquier combinación dada de condiciones ambientales dentro de las gamas especificadas en 4 la variación de modulación debida a una conmutación de canales dentro del bloque de frecuencias asignadas por el sistema celular A o B, no excederá del 10%.

### 3.3.2 Modulación de Voz

El modulador deberá estar procedido por las siguientes cuatro etapas de procesamiento de voz (en el orden listado):

- Compresor
- Preénfasis
- Limitador de Desviación
- Filtro Post Limitador de Desviación

#### 3.3.2.1 Compresor

##### 3.3.2.1.1 Definición

El transmisor deberá contener un compresor en sus circuitos de procesamiento de voz. El compresor deberá tener un rango operativo sobre el cual produzca un cambio nominal de nivel de salida de 1 dB para un cambio de nivel de entrada de 2 dB. El nivel de referencia nominal de entrada al compresor es el nivel de un tono de 1000 Hz que produzca una desviación de frecuencia pico nominal de  $\pm 2,9$  kHz sobre la portadora del transmisor. El compresor deberá tener especificados sus tiempos de ataque y de recuperación.

##### 3.3.2.1.2 Método de Medición

Para medir el rango operativo del compresor, se habilita el mismo, se conecta un monitor de desviación a la salida del transmisor, se utiliza un filtro de ponderación tipo "C". Se aplica un tono de 1000 Hz a la entrada de audio del transmisor con un nivel que produzca  $\pm 2,9$  kHz de desviación de frecuencia pico. Estos serán los niveles de referencia 0 dB para la entrada y la salida respectivamente. El nivel relativo de salida en dB es de  $20 \log_{10}$  (desviación de frecuencia pico en kHz / 2,9). Se aumenta el nivel del tono de entrada hasta que el transmisor comience a limitar. Se anota el nivel de tensión de entrada y el nivel de salida. Se mide el nivel de salida para cada nivel de tensión de entrada mientras el nivel de tensión de entrada se reduce por pasos no mayores de 2 dB hasta -30 dB de nivel de tensión de entrada relativo.

Para medir el tiempo de ataque del compresor, se aplica un tono de prueba de 1000 Hz en un nivel que produzca  $\pm 2,9$  kHz de desviación de frecuencia pico en el

transmisor. Se aumenta de un paso la entrada de tono de prueba en 12 dB mientras se controla la salida del monitor de desviación con un osciloscopio. El tiempo requerido para que la desviación del transmisor se establezca en un valor igual a 1,5 veces su valor final estacionario es el tiempo de ataque.

Para medir el tiempo de recuperación del compresor, se reduce luego la entrada de audio en 12 dB hasta el nivel original para  $\pm 2,9$  kHz de desviación de frecuencia pico mientras se controla la salida del monitor de desviación. El tiempo requerido para que la desviación del transmisor se establezca en un valor igual a 0,75 veces su valor final estacionario es el tiempo de recuperación.

#### 3.3.2.1.3 Valor mínimo Admisible

Si se grafican los valores de entrada y salida ( $x$  = voltaje de entrada relativo en dB,  $y$  = salida relativa en dB), la curva obtenida no debe caer fuera de las siguientes bandas de tolerancia con respecto a una línea recta ideal que pase por el punto de referencia (0 dB, 0 dB) y tenga un pendiente positiva de 1 dB de salida por 2 dB de entrada. Para niveles de entrada por arriba de 0 dB la banda de tolerancia para el voltaje de salida es de  $\pm 0,5$  dB. Para niveles de entrada por debajo de 0 dB, la banda de tolerancia para el voltaje de salida es de  $\pm 1$  dB. El compresor deberá tener un tiempo de ataque de  $3 \pm 0,6$  milisegundos, y un tiempo de recuperación de  $13,5 \pm 2,7$  milisegundos.

#### 3.3.2.2 Respuesta de Audio del Transmisor

La respuesta de frecuencia de audio del transmisor se define en función del grado de coincidencia con que la desviación de frecuencia del transmisor sigue la característica de preénfasis especificada de 6 dB/octava sobre un rango continuo especificado de audio frecuencias, y se ajusta a las condiciones requeridas de limitación de banda fuera de ese rango. Se considera la desviación como un voltaje cuando se calcula los dB.

##### 3.3.2.2.2 Método de Medición

Se pone en marcha el transmisor con el compresor inhabilitado, y se controla la salida con un medidor de desviación de frecuencia o un receptor de prueba normalizado sin el deénfasis de 750 microsegundos, con el expansor inhabilitado y sin filtro de ponderación tipo C (ver 6.6.2.). Se aplica una señal de audio sinusoidal terminal de entrada de audio externa del transmisor, se varía la frecuencia de modulación desde 300 hasta 3000 Hz, y se observan los niveles de entrada necesarios para mantener una desviación constante de  $\pm 2,9$  KHz en el sistema. Se ajusta la frecuencia de entrada de audio a 1000 Hz y el nivel de entrada a 20 dB por arriba de los necesarios para producir una desviación de  $\pm 8$  KHz. Se observa el nivel de salida en el medidor de desviación de frecuencia o en un receptor de prueba calibrado. Utilizando este nivel de salida como referencia (0 dB), se varía la frecuencia de modulación desde 3000 Hz hasta 30.000 Hz, y se observa el cambio en la salida mientras se mantiene un nivel constante de entrada de audio.

### 3.3.2.2.3 Valor Máximo Admisible

Entre 300 y 3000 Hz la respuesta de frecuencia de audio no deberá variar más de +1 a -3 dB con respecto a la característica teórica de preénfasis de 6dB/oct con referencia al nivel para 1000 Hz (con la excepción de una caída permisible de 6 dB/oct desde 2500 a 3000 Hz)

Entre 3000 y 30.000 Hz la respuesta no deberá exceder la definida por la Tabla 4:

TABLA 4. Respuesta de Audio del Transmisor

Banda de Frecuencias	Atenuación Relativa a 3000 Hz
3000 - 5900 Hz	$40 \log_{10} (f/3000)$ dB
5900 - 6100 Hz	35 dB
6100 - 15000 Hz	$40 \log_{10} (f/3000)$ dB
15000 - 30000 Hz	28 dB

donde f está en Hz

### 3.3.2.3 Limitación de la Desviación de Modulación

#### 3.3.2.3.1 Definición

La limitación de modulación se refiere a la capacidad de los circuitos del transmisor para impedir que el transmisor produzca desviaciones en exceso de la especificada para el sistema.

#### 3.3.2.3.2 Método de Medición

El transmisor deberá sintonizarse a un canal cercano al centro de la banda y ajustarse según los procedimientos e instrucciones recomendados por el fabricante para obtener la máxima desviación especificada para el sistema. Con el compresor habilitado y el SAT suprimido, se ajusta la entrada de audio para una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz a 1000 Hz. Se aumenta 20 dB el nivel de entrada de audio (el tiempo de subida entre los puntos de 10 por ciento y 90 por ciento deberá ser de 0,1 segundos como máximo). Deberán observarse tanto la desviación instantánea pico como la de estado estacionario en y después del momento en que se incremente el nivel de señal.

Manteniendo constante el nivel de entrada en el nivel de 20 dB, se varía la frecuencia observando la desviación para todas las frecuencias de 300 a 3000 Hz.

Se repite con el transmisor sintonizado en el canal 1 y luego en el canal 666, y luego se repite para las condiciones ambientales descriptas en 4.

#### 3.3.2.3.3 Valor Máximo Admisible

Las desviaciones instantánea pico y de estado estacionario no deberán exceder la desviación de frecuencia pico de  $\pm 12$  KHz especificada para el sistema para cualquier frecuencia de audio ni para ningún cambio en el nivel de entrada mientras se opere en

cualquier canal y bajo las condiciones ambientales descritas en 4. Este requerimiento excluye el tono de audio de supervisión (SAT) y las señales de datos de banda ancha de 10 kilobits/segundo.

### 3.3.2.5 Sensibilidad de Audio de Transmisor

Pendiente.

### 3.3.3 Datos de Banda Ancha

#### 3.3.3.1 Definición

Los datos de banda ancha son datos de 10kilobits/segundo con codificación Manchester, que se usan para señalización y control en el sistema celular. La codificación Manchester se efectúa transformando cada “uno” binario NRC en una transición de cero a uno, y cada “cero” binario NRC en una transición de uno a cero. El flujo de datos de banda ancha se utiliza para modular la portadora del transmisor con manipulación de frecuencia binaria directa (FSK). Un uno (es decir, un estado alto) en el modulador corresponderá a una desviación de frecuencia pico de 8 kHz por arriba de la frecuencia de la portadora, y un cero en el modulador corresponderá a una desviación de frecuencia pico de 8 KHz por debajo de la frecuencia de la portadora.

Los datos de banda ancha se utilizan en los canales de búsqueda y acceso y se usan en los canales de voz para servicios verticales y para transferencia y otras funciones de control de la unidad de abonado. Todas las otras fuentes de modulación del transmisor quedan bloqueadas cuando se transmiten datos de banda ancha a 10 kilobits/segundo.

#### 3.3.3.2 Método de Medición

Se pone en marcha el transmisor con la modulación de datos de banda ancha habilitada y se observa la desviación con un medidor de desviación de frecuencia.

#### 3.3.3.3 Valores Admisibles

La desviación de frecuencia deberá ser de  $\pm 8$  KHz de desviación pico con  $\pm 10$  por ciento de tolerancia.

### 3.3.4 Tono de Audio de Supervisión (SAT)

#### 3.3.4.1 Definición

Los tonos de audio de supervisión son tonos fuera de la banda de voz, que se utilizan para señalización. Se han asignado tres frecuencias: 5970, 6000 y 6030 Hz. La transmisión del SAT será suspendida durante la transmisión de datos de banda ancha.

#### 3.3.4.2 Método de Medición

Se enciende el transmisor bajo condiciones de prueba normalizadas, con una de las frecuencias de SAT habilitada. Se mide la desviación de SAT con un medidor de desviación de frecuencia, y se repite para las otras dos frecuencias de SAT.

#### 3.3.4.3 Valores mínimos Admisibles

La desviación de frecuencia pico para cada frecuencia de SAT deberá ser  $\pm 2$  KHz  $\pm 0,2$  KHz.

#### 3.3.5 Tono de señalización (TS)

No se aplica a los equipos de la estación terrestre.

#### 3.3.6 Zumbido y Ruido FM

##### 3.3.6.1 Definición

El nivel de zumbido y ruido de FM es la relación entre la modulación de frecuencia residual y la modulación de prueba medidas sobre el receptor de prueba.

##### 3.3.6.2 Método de Medición

(a) Con el compresor habilitado se modula el transmisor con un tono de 1000 Hz y  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico más una frecuencia SAT de 6000 Hz con  $\pm 2$  KHz de desviación de frecuencia pico. Se controla la salida del transmisor con el receptor de prueba normalizado, con el filtro de deénfasis normal de 750 microsegundos y el expansor habilitados y con el filtro para ponderación tipo C (ver 6.6.2.). Se observa el nivel de salida de audio en el receptor de prueba.

(b) Se quita la modulación del transmisor y cargando su entrada con la impedancia especificada. Anótase el nivel de salida de audio en el receptor de prueba.

(c) El nivel de zumbido y ruido de FM (en dB) es:

$$20 \log \frac{\text{Nivel Salida Audio con Transmisor modulado según (a)}}{\text{Nivel Salida Audio con Transmisor sin modular según (b)}}$$

##### 3.3.6.3 Valor Mínimo Admisible

El zumbido y ruido de FM deberá estar, como mínimo, 32 dB por debajo del nivel de un tono de 1 KHz a  $\pm 8$  KHz de desviación, usando el filtro para ponderación tipo C.

### 3.3.7 Modulación de Amplitud Residual (AM)

#### 3.3.7.1 Definición

La modulación de amplitud residual es la relación entre el voltaje pico de CA y el de CC detectados de la portadora del transmisor.

#### 3.3.7.2 Método de Medición

Se mide el nivel de zumbido y ruido de AM utilizando un detector de AM con respuesta lineal a los picos de portadora, acoplado a la salida del transmisor. Se lee el voltaje de CC y el valor pico de la componente de CA sobre el resistor de carga del detector. Estas mediciones deberán efectuarse con el compresor habilitado y con modulación de 1000 Hz ajustada para obtener una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz. La modulación de amplitud residual de la portadora es la relación entre el voltaje pico de CA y el de CC detectados de la portadora, expresada en porcentaje.

#### 3.3.7.3 Valor Máximo Admisible

La AM residual no deberá exceder del 5 por ciento del voltaje de portadora.

### 3.3.8 Distorsión y Ruido de Modulación

#### 3.3.8.1 Definición

Distorsión y ruido de modulación es el nivel del valor eficaz del ruido

#### 3.3.8.2 Método de Medición

El transmisor deberá ajustarse, según las instrucciones y los procedimientos recomendados por el fabricante, a la desviación máxima especificada para el sistema. Deberá aplicarse al transmisor un tono de prueba de 1000 Hz ajustado al nivel especificado por el fabricante, con el compresor habilitado y deberá regularse la sensibilidad de modulación para obtener una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz. El receptor de prueba normalizado, con el deénfasis normal de 750 microsegundos, el expansor habilitado y el filtro para ponderación tipo C (ver 6.6.2.) se sintonizará a la frecuencia de la portadora y se utilizará para medir la distorsión de audio del transmisor modulado.

#### 3.3.8.3 Valor Máximo Admisible

La distorsión y ruido de modulación no deberá exceder del 5 por ciento.

### 3.4 Limitaciones de las Emisiones

### 3.4.1 Supresión de Ruido Espectral

#### 3.4.1.1 Definición

La supresión de ruido de espectro es la reducción de la energía de bandas laterales producidas a separaciones de frecuencia discretas desde la portadora y debidas a todas las fuentes de ruido no deseado dentro del transmisor modulado.

#### 3.4.1.2 Método de Medición

Se determinará el espectro del transmisor con un analizador de espectro o con un receptor muy selectivo, como se especifica en 6. Para las mediciones con voz y tono de audio de supervisión (SAT) combinados, el transmisor deberá tener inhabilitado su compresor, deberá modularse con una onda sinusoidal de 2500 Hz a 13,5 dB por encima de lo requerido para producir  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico a 1000 Hz (16 dB por arriba de lo requerido para producir el 50 por ciento de la desviación máxima de  $\pm 12$  KHz), más una frecuencia de SAT de 6000 Hz con  $\pm 2,0$  KHz de desviación de frecuencia pico. Para mediciones con datos de banda ancha, el transmisor deberá modularse con una trama pseudoaleatoria de datos de 10 kilobits/segundo y una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz.

#### 3.4.1.3 Valores Máximos Admisibles

La potencia media de las emisiones del transmisor con portadora modulada deberán estar atenuadas por debajo de la potencia media de la portadora sin modular de acuerdo con lo siguiente:

(1) Para todo tipo de modulación: En una banda de 300 Hz centrada sobre cualquier frecuencia separada de la portadora por más de 20 KHz hasta 45 KHz inclusive, como mínimo 26 dB.

(2) Para modulación por voz (es decir, la señal de 2500 Hz especificada en 3.4.1.2.) y SAT: En una banda de 30 KHz centrada sobre cualquier frecuencia separada de la frecuencia portadora por más de 45 KHz, como mínimo  $43 + 10 \log_{10}$  (potencia media de salida en watts) dB, o 60 dB, la atenuación que sea menor.

(3) Para modulación por datos de banda ancha (sin SAT) y TS (con SAT): En una banda de 300 HZ centrada sobre cualquier frecuencia a más de 45 KHz hasta 60 KHz inclusive, y en una banda de 30 KHz centrada sobre cualquier frecuencia alejada de la portadora más de 60 KHz hasta 90 KHz inclusive, como mínimo 45 dB; y en una banda de 30 KHz centrada sobre cualquier frecuencia alejada de la portadora más de 90 kHz hasta el primer múltiplo de la frecuencia portadora, como mínimo  $43 + 10 \log_{10}$  (potencia media de salida en watts) dB, o 60 dB, la atenuación que sea menor.

### 3.4.2 Emisiones Armónicas y Espúreas (sic) (Conducidas)

#### 3.4.2.1 Definición



Las emisiones armónicas y espúreas (sic) conducidas son emisiones en los terminales de antena con una frecuencia o frecuencias por afuera del ancho de banda autorizado para el transmisor. La reducción del nivel de estas emisiones espúreas (sic) no afectará la calidad de la información que se transmite.

#### 3.4.2.2 Método de Medición

El transmisor se modulará alternativamente con voz y tono de audio de supervisión (SAT) combinados, y con datos de banda ancha.

Para las mediciones con voz y tono de audio de supervisión (SAT) combinados, el transmisor deberá tener inhabilitado su compresor, y deberá modularse con una onda sinusoidal de 2500 Hz a 13,5 dB por encima de lo requerido para producir  $\pm 8$  KHz de desviación de frecuencia pico a 1000 Hz (16 dB por encima de lo requerido para producir el 50 por ciento de la desviación de frecuencia pico de  $\pm 12$  KHz especificada en el sistema para audiofrecuencia), más una frecuencia SAT de 6000 Hz con  $\pm 2,0$  KHz de desviación de frecuencia pico. Para las mediciones con datos de banda ancha, el transmisor deberá modularse con una rama pseudoaleatoria de datos de 10 kilobits/segundo a una desviación de frecuencia pico de  $\pm 8$  KHz. Las mediciones deberán efectuarse desde la radiofrecuencia más baja generada en el equipo hasta la décima armónica de la portadora (o hasta donde lo permitan los avances técnicos), con excepción de la región dentro de los 75 KHz de la frecuencia de la portadora. El nivel de la frecuencia de la portadora y de las distintas frecuencias espúreas (sic) conducidas deberá medirse con un analizador de espectro o un receptor altamente selectivo según se especifica en 6.

#### 3.4.2.3 Valores Máximos Admisibles

Las emisiones espúreas (sic) conducidas deberán atenuarse por debajo del nivel de emisiones de la frecuencia de portadora en por lo menos  $43 + 10 \log_{10}$  (potencia media de salida en watts) dB.

### 3.4.3 Emisiones Armónicas y Espúreas (sic) (Irradiadas)

#### 3.4.3.1 Definición

Las emisiones espúreas (sic) irradiadas son emisiones provenientes de la unidad de abonado y cargadas sobre una carga no irradiante, de una frecuencia o frecuencias por afuera de una banda ocupada suficiente para asegurar la transmisión de información de la calidad requerida para la categoría de comunicaciones deseada. La reducción del nivel de estas emisiones espúreas (sic) no afectará la calidad de la información que se transmite.

#### 3.4.3.2 Método de Medición

Se utilizarán el puesto normalizado de prueba de radiaciones y los procedimientos de medición que se describen en 5.

#### 3.4.3.3 Valor Máximo Admisible

Las emisiones espúreas (sic) irradiadas deberán estar atenuadas por debajo del nivel máximo de emisión de la frecuencia portadora en por lo menos  $43 + 10 \log_{10}$  (potencia de salida media en watts) dB.

#### 3.4.3.4 Emisiones Espúreas (sic) por Intermodulación de Transmisión

##### 3.4.3.4.1 Definición

Los productos de intermodulación de transmisor conducidos a los terminales de antena se forman por la mezcla de la salida del transmisor de un canal con la salida de otros canales. La generación de estas emisiones espúreas (sic) no afectará la calidad de la información que se transmite. La característica general de intermodulación en el transmisor deberá tener en cuenta todos los equipos de transmisión combinadores y de aislación.

##### 3.4.3.4.2 Método de Medición

Con dos o más transmisores de canales activados simultáneamente con la misma potencia de salida y sintonizados con la mínima separación de canales especificada por el fabricante, se miden los niveles de los productos de intermodulación que estén presentes en el terminal de antena común al que están conectados los transmisores. Se anota la relación en dB de los niveles observados de intermodulación con respecto a los niveles de las portadoras individuales de los transmisores.

##### 3.4.4.3 Valor máximo Admisible

Las emisiones espúreas (sic) por intermodulación de transmisión deberán estar atenuadas como mínimo 60 dB por debajo del nivel de potencia de cualquiera de los transmisores cuando estén conectados todos los equipos de combinación y aislación de transmisores en su configuración normal.

Un fabricante de transmisores que vayan a utilizarse con equipos combinadores y de aislación de otros fabricantes puede elegir especificar una característica de intermodulación diferente para el transmisor propiamente dicho, sobreentendiéndose que el objetivo total de 60 dB de atenuación debe lograrse con todos los equipos combinadores y de aislación instalados normalmente.

### 3.5 Modulación Cruzada con el Receptor

#### 3.5.1 Definición

La aislación de audio entre el receptor y el transmisor de la estación terrestre es la cantidad de atenuación de audio desde la salida externa de audio del receptor a la salida modulada del transmisor.

### 3.5.2 Método de Medición

a) Con el compresor habilitado y el SAT de transmisión suprimido, se modula el transmisor con 1000 Hz a  $\pm 8$  KHz de desviación pico. Se controla la salida del transmisor con el receptor de prueba normalizado con deénfasis normal de 750 microsegundos, expansor inhabilitado y con filtro de ponderación tipo "C" (ver 6.6.2.). Se lee y anota el nivel de salida de audio del receptor de prueba. Se quita la modulación del transmisor y se termina su entrada con la impedancia de entrada especificada.

b) Se aplica una señal de RF de -50 dBm con modulación de 1000 Hz a  $\pm 8$  KHz de desviación pico a los terminales de antena del receptor del equipo, con el expansor del receptor habilitado. Se termina la salida de audio del receptor con su impedancia de carga especificada, y se ajusta el nivel de salida de audio al especificado por el fabricante. Se lee y anota el nivel de salida de audio en el receptor de prueba.

c) La aislación de audio receptor a transmisor, en dB es  $20 \log_{10}$  (nivel de salida de audio según paso (a)) / (nivel de salida de audio según paso (b)).

### 3.5.3 Valor mínimo Admisible

La aislación desde la salida externa de audio del receptor hasta la salida modulada del transmisor deberá ser por lo menos de 30 dB.

## 4- REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

### 4.1 Temperatura y Tensión de la Red de Alimentación

#### 4.1.1 Definición

Por rangos de temperatura y de tensión de alimentación se entienden los rangos de temperatura ambiente y de tensiones de entrada de la red de alimentación eléctrica sobre los cuales podrá operar la estación terrestre cumpliendo los requerimientos de estas normas. La temperatura ambiente es la temperatura media del aire que rodea los equipos de la estación terrestre. La tensión de alimentación es el voltaje aplicado a los terminales de entrada de los equipos de la estación terrestre. El fabricante deberá especificar el rango de temperaturas y de voltajes de alimentación sobre los cuales podrá operar los equipos.

#### 4.1.2 Método de Medición

Los equipos de la estación terrestre se instalarán con su configuración normal (es decir dispuestos en su gabinete o rack normal, con todas las cubiertas suministradas normalmente instaladas) y se los colocará en una cámara térmica. Como opción, podrá colocarse el equipo que contenga los elementos que determinen frecuencia en la cámara, si la estabilidad de frecuencia se mantiene sobre un rango de temperaturas diferente del especificado para el resto de los equipos de la estación base.

La cámara térmica deberá estabilizarse a la máxima temperatura de funcionamiento especificada por el fabricante y luego se pondrán en funcionamiento los equipos de acuerdo con las condiciones de prueba para el ciclo standard de trabajo especificadas en 6, y sobre el rango de voltajes de entrada de alimentación especificado por el fabricante. Con los equipos de la estación terrestre en funcionamiento, la temperatura deberá mantenerse a la temperatura de prueba especificada sin que se aplique directamente a los equipos de la estación terrestre la circulación forzada de aire de la cámara térmica.

Durante todo el ciclo de trabajo, la estabilidad de portadora y la potencia de salida del transmisor se medirán como se especifica en 3). Durante el último minuto del ciclo de trabajo, se medirán los niveles de zumbido y ruido de FM y la distorsión de armónica de audiofrecuencia según lo especificado en 3.

Se apagan los equipos de la estación terrestre, y se los estabiliza en la cámara térmica, y se repiten las mediciones anteriores después de un período de 15 minutos de calentamiento en condición de “reserva”.

Se apagan los equipos de la estación terrestre, y se los estabiliza en la cámara a la temperatura de funcionamiento más fría especificada por el fabricante y se repiten las mediciones anteriores después de un período de 15 minutos de calentamiento en “reserva”.

Para las mediciones de estabilidad de frecuencia del transmisor, el procedimiento anterior deberá repetirse para cada 10° C desde la temperatura inferior a la máxima

del grado de severidad correspondiente (ver 3.1.2.3.). Se permitirá que los equipos se establezcan en cada paso antes de efectuar una medición de frecuencia.

#### 4.1.3 Valor mínimo Admisible

Sobre los rangos de temperatura ambiente y de alimentación de energía especificados por el fabricante, el funcionamiento de los equipos de la estación terrestre se ajustará a los siguientes límites:

Parámetro	Límite	Referencia
Salida Audio Receptor	±3 dB máximo	2.2.2.1
Zumbido/Ruido Receptor (filtro tipo "C")	26 dB mínimo	2.2.2.4.
Sensibilidad Receptor (método SINAD)	-113 dBm mínimo	2.3.1.
Estabilidad Frecuencia Transm. (ver Nota 1)	±1,5 PM máximo	3.1.2.
Degradación Potencia Salida RF (ver Nota 2)	4 dB máximo	3.2.
Estabilidad desviación receptor	±15% máximo	3.3.1.
Zumbido/Ruido Transmisor (filtro tipo "C")	26 dB mínimo	3.3.6.

Nota 1: Debe mantenerse al grado de severidad correspondiente (ver 3.1.2.3.)

Nota 2: Deben incluirse todos los equipos combinadores, de aislación y de acoplamiento de transmisores hasta la antena transmisora.

## 4.2 Alta humedad

### 4.2.1 Definición

El término "alta humedad" denota la humedad relativa hasta la cual la estación terrestre operará sin más que una degradación especificada en sus características de funcionamiento.

### 4.2.2 Método de Medición

Los equipos de la estación terrestre, después de haberse ajustado para funcionamiento normal bajo condiciones de prueba standard, deberán colocarse, sin funcionar, en una cámara de humedad en la que se mantenga una humedad de 95% por ciento de Humedad Relativa a 40 ° C, por un período no menor de ocho horas. Siempre en la cámara y al final de este período, los equipos de la estación terrestre se someterán a pruebas de salida de potencia, nivel de zumbido y ruido, estabilidad de frecuencia de portadora, estabilidad de modulación, y estabilidad de salida de audio. No se permitirán reajustes de los equipos de la estación terrestre durante estas pruebas.

#### 4.2.3 Valores mínimos Admisibles

Bajo las condiciones de humedad dadas más arriba, el funcionamiento de los equipos de la estación terrestre deberá ajustarse a los siguientes límites:

Parámetro	Límite	Referencia
Salida Audio Receptor	±3 dB máximo	2.2.2.1
Zumbido/Ruido Receptor (filtro tipo "C")	26 dB mínimo	2.2.2.4.
Sensibilidad Receptor (método SINAD)	-113 dBm mínimo	2.3.1.
Estabilidad Frecuencia Transmis.	±1,5 PPM máximo	3.1.2.
Degradación Potencia Salida RF (nota 2, arriba)	4 dB máximo	3.2.
Estabilidad Desviación Eceptor	±15% máximo	3.3.1.
Zumbido/Ruido Transmisor (filtro tipo "C")	26 dB mínimo	3.3.6.

## 5- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN NORMALIZADO PARA SEÑALES IRRADIADAS

Los procedimientos de medición y de calibración que se describen en este apéndice tienen por objeto suministrar métodos precisos para medir señales irradiadas.

### 5.1 Puesto de Prueba Normalizado para Radiaciones

El puesto de prueba deberá estar en terreno llano y que sea uniforme en sus características eléctricas. El lugar deberá estar libre de objetos metálicos, cables conductores, etc., y lo más libre posible de señales no deseadas, tales como ruidos de ignición, otras portadoras, etc. La distancia desde el equipo de prueba o el medidor de intensidad de campo hasta objetos reflectores tales como canaletas, cañerías, etc., no deberá ser menor de 90 metros para el rango de prueba de 30 metros, ni menor de 30 metros para el rango de prueba de 3 metros. Si se desea, pueden instalarse refugios en el puesto de prueba para proteger los equipos y al personal. Todas esas construcciones deberán ser de madera, plástico y otro material no metálico. Todos los circuitos de alimentación de energía, telefónicos y de control que lleguen al puesto deberán enterrarse por lo menos 0,3 metros.

Deberá proveerse una plataforma giratoria, sensiblemente nivelada a ras del suelo y que pueda controlarse a distancia. Sobre esta plataforma se ubicará una mesada de 1,2 metros de alto para apoyar los equipos bajo prueba. Todos los cables de alimentación y de control que se utilicen para estos equipos deberán bajarse extendidos hacia la plataforma giratoria y cualquier longitud excedente deberá arrollarse sobre dicha plataforma.

Si el equipo a probar está montado sobre racks y no se puede desmontar fácilmente para colocarlo sobre la mesada, el fabricante puede elegir efectuar las pruebas con el equipo montado en su(s) rack(s) y colocarlo directamente sobre la plataforma giratoria.

Si se prueba un transmisor con conexión(es) de antena externa, el conector de RF de este transmisor deberá terminarse con un vatímetro u otra carga no irradiante ubicada sobre la plataforma giratoria. Se utiliza una carga no irradiante en vez de una antena para evitar interferencias con otros usuarios de radio. El cable de RF hasta esta carga deberá ser de longitud mínima. El transmisor deberá sintonizarse y ajustarse a su nivel de salida especificado antes de comenzar las pruebas.

### 5.2 Antena de Prueba

Con antenas de prueba ajustables de banda angostas (dipolos), la longitud del dipolo deberá ajustarse para cada frecuencia de medición.

La antena de prueba deberá montarse sobre un brazo móvil horizontal no metálico que pueda levantarse o bajarse sobre un poste de madera o de otro material no metálico. El cable conectado a la antena de prueba deberá estar en ángulo recto con la antena. El cable deberá tenderse por lo menos 3 metros, ya sea por dentro o a lo largo del brazo horizontal en dirección contraria al equipo a medir y luego caer del brazo horizontal hasta el nivel de tierra para su conexión con el equipo medidor de intensidad de campo.

La antena de prueba debe poder rotarse 90 grados sobre el extremo del brazo horizontal para permitir mediciones de señales polarizadas tanto vertical como horizontalmente. Cuando el largo de una antena montada verticalmente no permita que el brazo horizontal baje al mínimo de su rango de desplazamiento, se ajustará la altura mínima del brazo para una luz de 0,3 metros entre el extremo de la antena y el suelo.

### 5.3 Medición de Intensidad de Campo

Se conectará un medidor de intensidad de campo a la antena de prueba. El medidor de intensidad de campo deberá tener suficiente sensibilidad y selectividad para medir señales sobre los rangos de frecuencia requeridos a niveles por lo menos 10 dB por debajo de los niveles especificados en cualquier documento, norma o especificación que haga referencia a este procedimiento de medición. La calibración del medidor de intensidad de campo no es crítica ya que se utiliza un procedimiento de medición por comparación.

### 5.4 Rango de Frecuencias de las Mediciones

Cuando se midan señales irradiadas por equipos transmisores, las mediciones deberán hacerse desde la radiofrecuencia más baja (pero no menor de 25 MHz) generada en el equipo, hasta la décima armónica de la portadora o hasta donde lo permitan los avances técnicos, lo que sea menor, exceptuando la región cercana a la portadora igual a  $\pm 250$  por ciento del ancho de banda autorizado.

Cuando se midan señales irradiadas por equipos receptores, las mediciones deberán hacerse desde 25 hasta por lo menos 2600 MHz.

### 5.5 Rango de Prueba de 30 Metros

La medición de señales irradiadas se efectuará en un punto a 30 metros del centro de la plataforma giratoria. La antena de prueba se levantará y bajará de 2 a 6 metros en orientaciones polarizadas tanto horizontal como verticalmente.

El medidor de intensidad de campo puede colocarse sobre una mesa o trípode adecuado al pie del mástil.

Cuando se midan señales irradiadas por receptores, se montará una antena vertical con plano de tierra, ajustada a  $1/4$  de longitud de onda de la frecuencia de la señal de entrada especificada, colocada a 3 metros por encima del plano de tierra sobre el centro de la plataforma giratoria. Deberá utilizarse un cable de bajas pérdidas y mínima longitud para conectar esta antena al terminal de antena del receptor.

### 5.6 Rango de Prueba de 3 Metros



La medición de las señales irradiadas puede hacerse en un punto ubicado a 3 metros del centro de la plataforma giratoria, siempre que se cumpla con las 3 condiciones siguientes:

(a) que se utilice una pantalla de tierra que cubra como mínimo un área elíptico de 9 metros por 6 metros, con la antena de prueba y la plataforma giratoria montadas a 3 metros de distancia sobre el eje mayor y equidistantes del eje menor del área elíptica.

(b) que la máxima dimensión de los equipos sea 3 metros. Cuando se midan señales irradiadas por receptores, la dimensión máxima deberá incluir, ya sea la antena incorporada (como en el caso de una radio personal) o una antena de 1/4 de longitud de onda con plano de tierra, montada sobre la radio, para aquellos receptores que usen antenas remotas.

(c) que el equipo medidor de intensidad de campo esté colocado por debajo del nivel de tierra en el puesto de prueba o esté ubicado a suficiente distancia del equipo a probar y de la antena de prueba como para evitar que se alteren los datos medidos.

La antena de prueba debe levantarse y bajarse sobre un rango de 1 a 4 metros con polarización tanto horizontal como vertical. Cuando la antena de prueba esté orientada verticalmente, la altura mínima del centro de la antena de prueba quedará definida por la longitud de la mitad inferior de la antena de prueba.

Cuando se midan señales irradiadas por receptores, se podrá conectar ya sea la antena que se use normalmente con el equipo (por ejemplo, radio personal), o se montará una antena externa de 1/4 de longitud de onda con plano de tierra sobre el equipo a probar, de modo tal que la dimensión vertical máxima conjunta de la antena con plano de tierra y el equipo a probar no exceda los 3 metros.

El rango de prueba de 3 metros podrá utilizarse para comprobar el cumplimiento de límites especificados a 30 metros (u otras distancias) siempre que:

1) Se hayan calibrado las variaciones por reflexión en tierra entre ambas distancias para las frecuencias de interés en el rango de prueba, o

(2) Se agregue un factor de corrección de 5 dB a los límites de radiación especificados, para compensar las reflexiones en tierra normales.

La intensidad del campo irradiado (volts/metro) varía inversamente con la distancia, de modo que una medición hecha en el rango de prueba de 3 metros dividida por el 10 da el valor equivalente que se mediría en un rango de prueba de 30 metros para la misma PIRE (potencia isotrópica irradiada equivalente). La intensidad de campo a 30 metros, en micro volts por metro, puede calcularse en función de la PIRE utilizando la siguiente fórmula:

$$E \text{ (uV/m) a 30 metros de la fuente} = 5773,5 \times 10 \text{ (PIRE (en dBm / 20))}$$

## 5.7 Procedimientos de Medición de Señales Irradiadas

Las señales irradiadas que tengan niveles significativos deberán medirse en los rangos de 30 metros y de 3 metros utilizando el siguiente procedimiento:

a) Para cada señal irradiada que se observe, se levanta y se baja la antena de prueba hasta obtener una lectura máxima en el medidor de intensidad de campo con la antena polarizada horizontalmente. Luego se hace rotar la plataforma giratoria hasta maximizar nuevamente la lectura. Se repite este procedimiento de levantar y bajar la antena y de rotar la plataforma giratoria hasta obtener la señal más alta posible. Se anota esta lectura máxima.

b) Se repite cada señal irradiada que se observe, con la antena polarizada verticalmente.

c) Se retira el equipo bajo prueba y se lo reemplaza con una antena de media longitud de onda. El centro de la antena de media longitud de onda deberá estar aproximadamente en la misma ubicación en que estaba el centro del equipo bajo prueba.

d) Se alimenta la antena de media onda que reemplaza el equipo bajo prueba con un generador de señales conectado a la antena por medio de un cable no irradiante. Con ambas antenas polarizadas horizontalmente y con el generador de señales sintonizado en la señal irradiada observada, se sube y baja la antena de prueba hasta obtener una lectura máxima en el medidor de intensidad de campo.

Se ajusta el nivel de la salida del generador de señales hasta obtener la lectura máxima anotada antes para este conjunto de condiciones. Se anota la salida de potencia del generador de señales.

e) Se repite el paso (d) anterior con ambas antenas polarizadas verticalmente,

f) Se calcula la potencia correspondiente a una antena ideal isotrópica de referencia como sigue:

1- Se resta a las lecturas obtenidas en los pasos anteriores (d) y (e) la pérdida de potencia en el cable entre el generador y la antena fuente, y

2- Al valor anterior se lo corrige (sic) por la ganancia de la antena fuente utilizada con relación a una antena ideal isotrópica.

El valor así obtenido es el nivel de la potencia isotrópica irradiada equivalente (PIRE) de la señal espúrea (sic) que se está midiendo.

g) Se repiten los pasos anteriores (a) hasta (f) para todas las señales observadas que provengan del equipo bajo prueba.

## 6- CONDICIONES DE PRUEBA NORMALIZADAS

### 6.1 Equipos Normales

#### 6.1.1 Equipos Básicos

Los equipos se instalarán y se efectuarán los ajustes necesarios de acuerdo con las instrucciones del fabricante para la modalidad de funcionamiento requerida. Cuando se disponga de modalidades alternativas, los equipos se instalarán y ajustarán de acuerdo con las instrucciones que correspondan a cada caso. Deberá efectuarse una serie completa de mediciones para cada modalidad de funcionamiento.

#### 6.1.2 Equipos Adicionales

Los equipos de la unidad de abonado y de la estación terrestre pueden incluir equipos adicionales durante las pruebas, si esos equipos adicionales se utilizan normalmente para el funcionamiento de los equipos bajo prueba. En el caso de los equipos de la unidad de abonado, pueden incluirse fuentes de alimentación, microteléfonos y aparatos telefónicos, unidades y cables de control, etc. Para los equipos de la estación terrestre, estos incluirán el uso de fuentes de alimentación, gabinetes, acopladores de antenas, multiacopladores de receptores y otros equipos similares que se utilicen normalmente para el funcionamiento de la estación terrestre.

### 6.2 Condiciones Ambientales de Prueba Normalizadas

Las mediciones en condiciones ambientales normales se efectuarán con cualquier combinación de las siguientes condiciones:

Temperatura:	+15° C a +35° C
Humedad relativa:	20% a 75%
Presión atmosférica:	73.300 Pa a 106.00 Pa

### 6.3 Alimentación primaria

#### 6.3.1 Condiciones normales

- De la tensión de C.A.: 220 VCA/50 Hz.
- De batería de acumuladores: 110 % de la tensión nominal de batería.
- Otros modos de alimentación: A especificar por el fabricante

#### 6.3.1 Condiciones externas

- De la red de C.A.:  $\pm 10\%$  de la tensión normal de línea.
- De batería de acumuladores: Entre 90 % y 130% de la tensión nominal de batería.

c) Otros modos de alimentación: A especificar por el fabricante

Las especificaciones técnicas de la presente norma se verificarán en condiciones normales ambientales y de alimentación primaria.

#### 6.4 Fuente de Señales de RF Normalizada

##### 6.4.1. Fuente de Señales de RF Integral Normalizada

La fuente de señales de RF integral normalizada será la antena especificada por el fabricante.

NOTA: Para efectuar ciertas pruebas normalizadas, puede ser necesario que se suministre un elemento de acoplamiento a la fuente integral normalizada, o una conexión a la entrada de RF del receptor. El fabricante deberá especificar dichos dispositivos.

##### 6.4.2 Fuente de Señales de RF Externa Normalizada.

La fuente de señales de RF externa normalizada será un generador de señales calibrado cuya impedancia interna sea resistiva y numéricamente igual a la impedancia de diseño de la entrada de antena del receptor de los equipos bajo prueba.

#### 6.5 Carga de Salida de RF Normalizada

##### 6.5.1 Carga de Salida del Transmisor Integral Normalizada

La carga de salida del transmisor normalizada será la antena especificada por el fabricante

NOTA: Para efectuar ciertas pruebas normalizadas, puede ser necesario que se suministre un elemento de acoplamiento al transmisor. El fabricante deberá especificar dicho dispositivo de acoplamiento.

##### 6.5.2 Carga Externa de Salida del Transmisor Normalizada

La carga externa de salida del transmisor normalizada será de 50 ohms salvo especificación en contrario del fabricante.

#### 6.6 Equipos de Medición Normalizados

##### 6.6.1 Equipos Generales

Los equipos a utilizar quedan a criterio del fabricante. Todos los equipos de medición deberán estar correctamente calibrados. Deberán medirse los siguientes parámetros, con instrumentos que tengan como mínimo la precisión especificada:

(a) Voltaje de alimentación de CA y CC	±0,5 por ciento
(b) Mediciones de corriente en CA y CC	±2 por ciento
(c) Radiofrecuencia	±0,00001 por ciento
(d) Potencia de RF del transmisor	± 0,2 dB
(e) Potencia de salida del generador de señales de RF	±1 dB hasta 1 GHz, y ±2 dB arriba de 1 GHz
(f) Audiofrecuencia	±0,01 por ciento
(g) Potencia de Audio	±1% (plena escala)
(h) Ruido de Distorsión de Audiofrecuencia	±1 dB
(i) Resistores de carga auxiliares, acopladores, cables, atenuadores, etc.	±0,5 dB
(j) Mediciones de Intervalos de Tiempo	±1 por ciento
(k) Mediciones de Desviación de Modulación	±5 por ciento (plena escala) o ±100 Hz desviación pico, lo que resulte mayor

#### 6.6.2 Receptor de Prueba Normalizado

El receptor de prueba normalizado consistirá en una configuración de equipos de prueba que cumplan con los siguientes requerimientos mínimos:

- (a) Debe poder sintonizarse sobre el rango de radiofrecuencias aplicable.
- (b) Debe ser capaz de medir valores pico positivos y negativos de la desviación de frecuencia de portadora hasta ±15 kHz con una precisión del 5 por ciento o mejor.
- (c) Debe incorporar una red de deénfasis desconectable, cuya respuesta de audio no varíe más de ±1 dB con respecto a una característica de deénfasis de 750 microsegundos, sobre el rango de frecuencias de 50 a 6000 Hz (6dB por octava desde 210 Hz hasta 6000 Hz). Este filtro se va a utilizar para efectuar mediciones de zumbido y ruido del transmisor.
- (d) Debe incorporar un expansor 2:1 desconectable (2 dB de cambio de salida por cada cambio de 1 dB en la entrada)
- (e) La banda pasante de audio nominal a 3 dB irá desde 50 hasta no menos de 15.000 Hz, y la variación en la respuesta no excederá ±0,5 dB dentro del rango de 300 a 3000 Hz.
- (f) La distorsión debida al procesamiento de señal no deberá exceder del 1 por ciento.
- (g) El zumbido y ruido inherentes estarán por lo menos 50 dB por debajo del nivel de una señal con modulación normalizada, usando un filtro para ponderación tipo C.
- (h) Deberá estar correctamente terminado durante todas las pruebas y permitir introducir un filtro para ponderación tipo C cuando se lo requiera.

