



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

J.21

(ex CMTT.505-4)

(08/94)

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS
Y DE TELEVISIÓN**

**CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD
DE FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS
RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 15 kHz –
CIRCUITOS PARA TRANSMISIONES
RADIOFÓNICAS MONOFÓNICAS Y
ESTEREOFÓNICAS DE ALTA CALIDAD**

Recomendación UIT-T J.21

(Anteriormente «Recomendación UIT-R CMTT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T J.21 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 9 del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 22 de agosto de 1994.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1995

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Aplicación	1
2 Características de las interfaces.....	1
2.1 Condiciones de prueba.....	1
2.2 Impedancia.....	1
2.3 Niveles	2
3 Calidad de funcionamiento.....	2
3.1 Parámetros comunes	2
3.2 Parámetros adicionales para la transmisión de programas estereofónicos.....	5
3.3 Requisitos adicionales de los sistemas digitales	6
Anexo A – Medición de la no linealidad en la gama de frecuencias más altas	8

RESUMEN

Esta Recomendación define los objetivos de diseño que ha de cumplir el equipo destinado a la transmisión de programas de radiodifusión sonora del tipo de alta calidad. Indica los parámetros que deben contemplarse e indica valores apropiados de calidad. Cuando es necesario, especifica también los métodos de medida que han de aplicarse a varios parámetros.

Recomendación J.21¹⁾

**CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO
DE LOS CIRCUITOS RADIOFÓNICOS DEL TIPO DE 15 kHz –
CIRCUITOS PARA TRANSMISIONES RADIOFÓNICAS MONOFÓNICAS
Y ESTEREOFÓNICAS DE ALTA CALIDAD²⁾**

(1974; revisada en 1978, 1982, 1986, 1990, 1994)

El UIT-T,

considerando

- (a) que es necesario establecer normas de transmisión para los circuitos radiofónicos;
- (b) que los requisitos de calidad del circuito ficticio de referencia se han especificado para transmisiones radiofónicas analógicas;
- (c) que deben aprovecharse las ventajas del progreso técnico resultante de la introducción de las técnicas digitales, en particular para circuitos mixtos analógicos y digitales,

recomienda

que, teniendo debidamente en cuenta las limitaciones de aplicación, los equipos para los nuevos circuitos cumplan los requisitos especificados a continuación.

1 Aplicación

Esta Recomendación se aplica a circuitos analógicos homogéneos o a circuitos mixtos analógicos y digitales.

Los requisitos que se indican a continuación se aplican al circuito ficticio de referencia (HRC, *hypothetical reference circuit*) definido en la Recomendación J.11 (antigua Recomendación UIT-R CMTT.502).

Para estimar la calidad de funcionamiento de circuitos más cortos o más largos que el HRC, véase la Recomendación UIT-T CMTT.605.

NOTAS

- 1 Para los circuitos totalmente digitales, podría considerarse la posibilidad de formular otra Recomendación, después de realizar estudios más detallados.
- 2 Para información adicional, puede consultarse el Informe UIT-R CMTT.496 en el que se señalan también algunas diferencias existentes entre las Recomendaciones del CCIR y de la OIRT.

2 Características de las interfaces

2.1 Condiciones de prueba

Cuando deba medirse la calidad de funcionamiento de los circuitos, la salida del sistema se terminará por una carga de prueba simétrica, con una resistencia nominal de 600 Ω.

2.2 Impedancia

Impedancia de entrada del sistema	600 Ω, simétrica ³⁾
Impedancia de salida del sistema, provisionalmente	baja simetría

¹⁾ Antigua Recomendación UIT-R CMTT.505-4.

²⁾ Para la definición de potencia absoluta, potencia relativa a niveles de ruido, véase la Recomendación UIT-R V.574.

³⁾ Es necesario continuar el estudio de la tolerancia, de la reactividad admitida y del grado de asimetría.

El nivel de salida en circuito abierto no disminuirá más de 0,3 dB dentro de la gama nominal de frecuencias, si la salida está terminada por la carga de prueba especificada.

La parte reactiva de la impedancia de la fuente debe limitarse a 100 Ω como máximo (valor provisional) dentro de la gama nominal de frecuencias.

Sin embargo, por sí sola esta cláusula no descarta una gran diferencia en las partes reactivas de las impedancias de salida de un par estereofónico, lo que a su vez podría dificultar el cumplimiento del 3.2.2. Este aspecto requiere nuevos estudios.

2.3 Niveles

Nivel máximo a la entrada del circuito radiofónico	+9 dBm0s
Ganancia de inserción (1 kHz a -12 dBm0s)	0 dB
Error de ajuste, dentro de	$\pm 0,5$ dB
La variación en 24 horas no debe exceder de	$\pm 0,5$ dB
Nivel relativo (véase la Recomendación J.14)	+6 dBrs

Si los organismos de radiodifusión desean aplicar tolerancias más estrictas, el organismo de radiodifusión receptor deberá afinar el ajuste insertando correctores adicionales.

3 Calidad de funcionamiento

3.1 Parámetros comunes

3.1.1 Respuesta ganancia/frecuencia

Véase el Cuadro 1.

Frecuencia de referencia:	1 kHz (valor nominal)
La respuesta se medirá a:	-12 dBm0s

Si los organismos de radiodifusión desean aplicar tolerancias más estrictas, el organismo de radiodifusión receptor deberá insertar correctores adicionales.

CUADRO 1/J.21

Frecuencia (kHz)	Respuesta (dB)
$0,04 \leq f < 0,125$	+0,5 a -2
$0,125 \leq f \leq 10$	+0,5 a -0,5
$10 < f \leq 14$	+0,5 a -2
$14 < f \leq 15$	+0,5 a -3

3.1.2 Variación del retardo de grupo

La diferencia entre el valor del retardo de grupo en las frecuencias indicadas y el valor mínimo, es:

<i>kHz</i>	$\Delta\tau$ (ms)
0,04	55
0,075	24
14	8
15	12

Entre los puntos definidos anteriormente, el límite de tolerancia varía linealmente en un diagrama de retardo/frecuencia (retardo a escala lineal, frecuencia a escala logarítmica).

CUADRO 2/J.21

Ruido	Sistema de transmisión	
	Analógico	Digital (3 códecs en cascada)
Ruido en un canal en reposo, (dBq0ps)	-42	-51
Ruido en modulación radiofónica, máximo (dBq0ps)	-30	-39

3.1.3 Ruido

Véase el Cuadro 2.

La medición debe efectuarse con un instrumento acorde con la Recomendación UIT-R BS.468.

Para los sistemas de relevadores radioeléctricos, los requisitos deberán cumplirse al menos durante el 80% del tiempo total de cualquier periodo de 30 días. Es aceptable un valor adicional más desfavorable en 4 dB durante el 1% del tiempo, y un valor adicional más desfavorable en 12 dB durante el 0,1% del tiempo.

El ruido de modulación radiofónica sólo puede presentarse en circuitos radiofónicos equipados con compresor-expansor (por ejemplo, tipos de circuitos correspondientes a la Recomendación UIT-T J.31).

Este valor de ruido puede medirse mediante una señal auxiliar de prueba sinusoidal a +9 dBm0s/60 Hz que ha de suprimirse mediante un filtro de paso alto ($f_0 \leq 400$ Hz, $a \geq 60$ dB/60 Hz) antes de la serie de mediciones.

En el Informe UIT-R CMTT.493 se indica que si se utiliza un compresor-expansor, será necesaria, una relación señal/ruido más elevada a fin de evitar efectos molestos con determinados programas radiofónicos.

NOTA – Para obtener información adicional sobre sistemas digitales véase el Informe UIT-R CMTT.647.

3.1.4 Interferencia por un solo tono

Nivel de cualquier tono individual:

$$\leq - (73 + \psi) \quad \text{dBm0s}$$

donde ψ es el factor de ponderación de respuesta del filtro (positivo o negativo), de conformidad con la Recomendación UIT-R BS. 468, en la frecuencia concreta.

Durante las transmisiones de programas radiofónicos por sistemas de corrientes portadoras, pueden aparecer residuos de portadora. Por esta razón, pueden intercalarse filtros de corte en el trayecto de la frecuencia portadora, conmutables en caso necesario para suprimir los tonos que de otro modo resultarían audibles en la gama superior de frecuencias entre 8 y 15 kHz. Para un circuito ficticio de referencia, se recomiendan filtros de corte de una anchura de banda entre puntos a 3 dB inferior a 3% de la frecuencia central. Debe evitarse el uso de filtros de corte que afecten a las frecuencias inferiores a 8 kHz.

3.1.5 Modulación perturbadora debida a la fuente de alimentación

El nivel de la componente lateral no deseada del nivel más alto, debida a la modulación causada por componentes de interferencia de orden inferior procedentes de la red de alimentación a 50 Hz o 60 Hz, será menor de -45 dBm0s con una señal de prueba de 1 kHz en el nivel de ajuste 0 dBm0s.

3.1.6 Distorsión no lineal

En 3.1.6.1 y 3.1.6.2 se indican los requisitos en materia de distorsión no lineal. Se exponen también algunos problemas que pueden plantearse cuando se mide la falta de linealidad en la gama de frecuencias superior. En el Anexo A aparecen más informaciones.

3.1.6.1 Distorsión armónica

La distorsión armónica se medirá con la señal de excitación a +9 dBm0s, para las frecuencias hasta 2 kHz, y a +6 dBm0s para frecuencias de 2 kHz a 4 kHz.

El tiempo de transmisión de un solo tono en estos niveles debería restringirse de conformidad con las Recomendaciones UIT-T N.21 y N.23.

La distorsión armónica total medida con un instrumento que indique el valor cuadrático medio (rms) verdadero, no superará los valores indicados en el Cuadro 3.

NOTA – Si se utiliza un compresor-expansor se deberá aplicar el método de medición selectiva a fin de evitar toda posible influencia del ruido modulado por programa en los valores medidos.

CUADRO 3/J.21

Frecuencia de entrada (kHz)	Distorsión armónica total (THD)	Segundo y tercer armónicos medidos selectivamente
0,04 < f < 0,125	1% (-31 dBm0s)	0,7 (-34 dBm0s)
0,125 ≤ f ≤ 2,0	0,5% (-37 dBm0s)	0,35 (-40 dBm0s)
2,0 < f ≤ 4,0	0,5% (-40 dBm0s)	0,35 (-43 dBm0s)

3.1.6.2 Intermodulación

Para señales de entrada de 0,8 kHz y 1,42 kHz, con un nivel de +3 dBm0s, el armónico de tercer orden de 0,18 kHz será inferior al 0,5 % (-43 dBm0s).

NOTA – Se hace observar que, en los sistemas de transmisión con compresores-expansores, puede producirse por batido un armónico de tercer orden que rebase en 0,5% el valor especificado. Esto puede ocurrir cuando la diferencia entre las dos frecuencias fundamentales es inferior a 200 Hz. Por consiguiente, las componentes debidas a la distorsión de tercer orden, tendrán frecuencias correspondientes a la diferencia entre las dos frecuencias de prueba. Sin embargo, en estos casos, el efecto subjetivo de enmascaramiento permite aceptar una distorsión de hasta 2%.

Para los circuitos de 15 kHz, destinados a ser transmitidos en banda de base por circuitos metálicos únicamente, y a los equipos de modulación en bucle local, suponiendo que no existe preacentuación, se aplican los requisitos adicionales indicados en el Cuadro 4.

CUADRO 4/J.21

Señales de entrada a +3 dBm0s cada una	Nivel máximo del tono de diferencia en 1,6 kHz
5,6 kHz y 7,2 kHz	0,5% (-43 dBm0s) (segundo orden)
4,2 kHz y 6,8 kHz	0,5% (-43 dBm0s) (tercer orden)

3.1.7 Error en la frecuencia restituida (aplicable sólo a sistemas MDF)

El error en la frecuencia restituida no debe rebasar 1 Hz. En la Recomendación O.111 se especifican las características esenciales de los instrumentos de medida de la deriva de frecuencia debida a la transmisión de la portadora y el uso con tal fin de frecuencias de prueba sinusoidales con relación armónica 2:1.

NOTA – Un error máximo de 1 Hz es aceptable en principio cuando sólo existe un trayecto de transmisión simple entre la fuente de señales y la persona que escucha.

Cuando la red de radiodifusión puede comprender dos o más trayectos paralelos, por ejemplo, canales de comentarios y de sonido separados, o emisiones desde transmisores diferentes en la misma frecuencia, pueden producirse unos batidos inaceptables si no se garantiza que el error sea nulo. El UIT-T está estudiando los métodos necesarios para cumplir esta condición en todos los sistemas recomendados.

3.1.8 Diafonía inteligible

3.1.8.1 Las relaciones de paradiafonía y telediafonía inteligibles entre circuitos radiofónicos o producida por un circuito telefónico (perturbador) en un circuito radiofónico (perturbado) se medirán selectivamente en el circuito perturbado a las mismas frecuencias de la señal sinusoidal de medición, inyectada en el circuito perturbador, debiendo alcanzar, como mínimo, los valores que se indican en el Cuadro 5.

CUADRO 5/J.21

Frecuencia (kHz)	Atenuación diafónica
$f = 0,04$	50 dB
$0,04 < f < 0,05$	Segmento oblicuo con una escala lineal en dB y logarítmica en frecuencia
$0,05 \leq f \leq 5$	74 dB
$5 < f < 15$	Segmento oblicuo con una escala lineal en dB y logarítmica en frecuencia
$f = 15$	60 dB

3.1.8.2 Las atenuaciones de paradiafonía y telediafonía entre un circuito para transmisiones radiofónicas (circuito perturbador) y un circuito telefónico (circuito perturbado) deberá ser por lo menos de 65 dB.

NOTAS

1 Se entiende que éste es un valor definido entre los niveles relativos aplicables a circuitos telefónicos. Se invita a las Administraciones a que presenten contribuciones sobre métodos de medición de este parámetro.

2 Se señala a la atención de las Administraciones que puede ser difícil respetar estos límites en algunos casos, como cuando se utilizan pares no apantallados en un circuito de audiofrecuencia largo (por ejemplo, de unos 1000 km o más), o en determinados sistemas de corrientes portadoras por cables de pares simétricos, o en la gama de frecuencias bajas (por ejemplo, inferiores a unos 100 kHz) o en determinados sistemas de corrientes portadoras por cable coaxial. Si debe evitarse que la calidad de funcionamiento sea inferior a la normal, no deben utilizarse estos sistemas o parte de los mismos al constituir canales radiofónicos.

3 Cuando existe un ruido de 4000 pW0p o más en un canal telefónico (como puede ocurrir en los sistemas de satélite, por ejemplo) es aceptable una reducida relación de diafonía de 58 dB, entre un circuito radiofónico y un circuito telefónico.

4 Se señala a la atención de las Administraciones que puede ser necesario tomar precauciones especiales para respetar los límites de diafonía arriba indicados entre dos circuitos para transmisiones radiofónicas, que ocupen en forma simultánea los canales de ida y de retorno, respectivamente, de un sistema de corrientes portadoras (la disposición más económica), habida cuenta de la diafonía que podría producirse en los equipos terminales de modulación y en los equipos de línea; en efecto, en tales circunstancias ocupan la misma posición en la banda de frecuencias transmitida en línea (véase la Recomendación UIT-T J.18).

5 El valor indicado se basa en la hipótesis de que se empleen señales de prueba sinusoidales. Se halla en estudio el empleo de la señal de prueba descrita en la Recomendación UIT-T J.19.

6 El efecto de la diafonía producida por un circuito radiofónico en un circuito telefónico no es una cuestión de secreto, sino más bien de perturbación subjetiva por una señal interferente cuya naturaleza es sensiblemente diferente de la del ruido aleatorio o de la diafonía múltiple (murmullo).

El desplazamiento de frecuencia adoptado para algunos equipos radiofónicos permite una reducción de la diafonía producida por un circuito telefónico en un circuito radiofónico. Sin embargo, en el sentido opuesto, esta reducción de la diafonía se experimenta sólo para la palabra, pero es prácticamente ineficaz para la música.

3.1.9 Linealidad de amplitud

Cuando la señal de entrada de 1 kHz aumenta paso a paso desde -6 dBm0s a +6 dBm0s, o viceversa, el nivel de salida variará en consecuencia en $12 \pm 0,5$ dB.

3.2 Parámetros adicionales para la transmisión de programas estereofónicos

3.2.1 La diferencia de ganancia entre los canales A y B no rebasará los valores indicados en el Cuadro 6.

CUADRO 6/J.21

Frecuencia (kHz)	Diferencia de ganancia (dB)
0,04 $\leq f <$ 0,125	1,5
0,125 $\leq f \leq$ 10	0,8
10 $< f \leq$ 14	1,5
14 $< f \leq$ 15	3,0

3.2.2 La diferencia de ganancia entre los canales A y B no rebasará los valores indicados en el Cuadro 7.

CUADRO 7/J.21

Frecuencia (kHz)	Diferencia de fase
$f = 0,04$	30°
0,04 $< f <$ 0,2	Segmento oblicuo con una escala lineal en grados y logarítmica en frecuencia
0,2 $\leq f \leq$ 4	15°
4 $< f <$ 14	Segmento oblicuo con una escala lineal en grados y logarítmica en frecuencia
$f = 14$	30°
14 $< f <$ 15	Segmento oblicuo con una escala lineal en grados y logarítmica en frecuencia
$f = 15$	40°

3.2.3 La relación señal/diafonía entre los canales A y B alcanzará como mínimo los siguientes valores: Relación señal/diafonía inteligible, medida mediante una señal sinusoidal de prueba de 0,04 a 15 kHz: 50 dB.

3.2.3.1 Diafonía total causada predominantemente por intermodulación: 60 dB

Este valor se determina cargando uno de los dos canales con la señal simuladora de señales radiofónicas definida en la Recomendación UIT-T J.19 (antigua Recomendación UIT-R CMTT.571). En el otro canal, la contribución de ruido debida a la intermodulación no será superior a -51 dBq0ps.

Ello conduce a un aumento del ruido según el valor de éste en el canal en reposo. En el Cuadro 8 se muestra el aumento admisible.

CUADRO 8/J.21

Ruido en el canal en reposo (dBq0ps)	-60	-57	-54	-51	-48	-45	-42
Aumento tolerable del ruido (dB)	9,5	7	4,8	3	1,8	1,0	0,5

3.3 Requisitos adicionales de los sistemas digitales

3.3.1 Si una señal de prueba está en relación armónica con la frecuencia de muestreo, pueden plantearse dificultades de medición. En este caso, la señal de prueba nominalmente a 1 kHz, debe desplazarse. La Recomendación O.33 estipula 1020 Hz.

3.3.2 Asimetría del nivel de limitación

La diferencia entre los niveles que llevan a una limitación de la media onda positiva o negativa de la señal de prueba no rebasará 1 dB.

3.3.3 Intermodulación con la señal de muestreo

Los productos de intermodulación (f_d) causados por no linealidades pueden darse en el canal de sonido cuando la señal de muestreo (f_o) se combina con señales de audiofrecuencia transmitidas en la banda (f_i) o señales interferentes fuera de banda (f_a).

3.3.3.1 Intermodulación en la banda

Se aplica la siguiente regla de combinación:

$$f_d = f_o - nf_i$$

Sólo tienen importancia los valores de $n = 2$ ó 3 .

La diferencia de nivel entre una señal de 0 dBm0s (f_i) y los productos de intermodulación (f_d) no será menor que 40 dB.

Basta con imponer la restricción a los valores de f_i y de f_d como se indica en el Cuadro 9.

CUADRO 9/J.21

	$n = 2$		$n = 3$	
f_i (kHz)	9	13	7	11
f_d (kHz)	14	6	11	1

3.3.3.2 Intermodulación fuera de banda

Se aplica la siguiente regla de combinación:

$$f_d = nf_o \pm f_a$$

Sólo tienen importancia los de valores $n = 1$ ó 2 .

La diferencia de nivel entre una señal de 0 dBm0s (f_a) y los productos de intermodulación (f_d) no será menor de 60 dB.

Basta con imponer la restricción a los valores de f_a y f_d como se indica en el Cuadro 10.

CUADRO 10/J.21

	$n = 1$		$n = 2$	
f_a (kHz)	31	33	63	65
f_d (kHz)	1			

3.3.4 Otros parámetros

Se están estudiando características de bits erróneos, chasquidos, temblores de fase, etc. (véase el Informe UIT-R CMTT.647).

NOTA – La Recomendación J.66 (antigua Recomendación UIT-R CMTT.572) que trata de la transmisión de un programa radiofónico asociado a una señal analógica de televisión, mediante multiplexaje por distribución en el tiempo en los impulsos de sincronismo de línea. El sistema recomendado es un sistema digital que utiliza modulación por impulsos codificados. Se prevé una anchura de banda del programa radiofónico de 14 kHz.

Anexo A

Medición de la no linealidad en la gama de frecuencias más altas

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

En un sistema de anchura de banda limitada, como es el canal de transmisión, las mediciones de la distorsión armónica no son apropiadas para probar la linealidad de amplitud del sistema.

Por ejemplo, en un canal de 15 kHz, la medida de la distorsión del tercer armónico por encima de 5 kHz pierde significado.

La experiencia ha mostrado que pueden producirse no linealidades en frecuencias altas, incluso manteniendo el nivel de la señal dentro de los límites permitidos (limitaciones de velocidad lenta en los amplificadores operacionales, por ejemplo).

Puede medirse la no linealidad en frecuencias superiores por medio de métodos de distorsión por diferencia de frecuencia, que consisten en el envío simultáneo de dos señales sinusoidales. Las frecuencias f_1 y f_2 ($f_2 > f_1$), son normalmente del mismo orden de magnitud y los niveles de amplitud suelen ser idénticos.

Las componentes especiales de diferencia de frecuencias en las frecuencias $f_2 - f_1$ y $2f_1 - f_2$, que quedan dentro de la anchura de banda del sistema, se utilizan para reflejar las no linealidades del segundo y tercer orden, respectivamente.

En el Cuadro A.1 se resumen varios métodos de medición de la no linealidad. El primero, método A, es el especificado en el cuerpo principal de esta Recomendación. El método B emplea dos frecuencias de medición muy cercanas entre sí. El método C se basa en frecuencias más separadas. El método D se describe en el Anexo V a la Recomendación UIT-R BS.644.

El equipo de medición puede utilizar filtros selectivos para mejorar la protección contra el ruido o filtros de paso bajo para medir simultáneamente las distorsiones de distintos órdenes, incluidas otras componentes de intermodulación (intermodulación con frecuencias de muestreo MIC, o en los múltiplex FDM, por ejemplo).

CUADRO A.1/J.21

Métodos de medición propuestos

Referencia	Frecuencias (Hz)		Nivel de envío propuesto para cada tono (Nota 1) (N_n)	Término de 2º orden		Término de 3er orden	
	f_1	f_2		Frecuencia (Hz)	Nivel de referencia (Nota 2)	Frecuencia (Hz) (Nota 2)	Nivel de referencia
A (Recomendación UIT-T J.21)	5 600 7 200	7 200 6 800	+3 dBm0s +3 dBm0s	1 600	+3 dBm0s (N_0)	1 600	+3 dBm0s (N_0)
B	13 960	14 040	-9 dBm0s	80	+9 dBm0s ($N_0 + 18$ dB)	13 880	+3 dBm0s ($N_0 + 12$ dB)
C	10 400	13 400		3 000	$N_0 + 3$ dB	7 400	$N_0 + 3$ dB
D (Recomendación UIT-R BS.644)	8 000	11 950		3 950	N_0	4 050	N_0
NOTAS							
1 Estos niveles dependen estrechamente de la preacentuación utilizada. En el método A, los niveles mencionados corresponden al caso de ausencia de preacentuación. En el método B, los niveles mencionados corresponden a una preacentuación de 50 μ s.							
2 Nivel al que se refieren las componentes de distorsión.							