

## INFORME UIT-R M.2039

**Características de los sistemas IMT-2000 terrenales para los análisis de compartición de frecuencias/interferencia**

(2004)

**1 Introducción**

Las IMT-2000 son un concepto de aplicación de comunicaciones móviles avanzadas para la prestación de servicios de telecomunicación a escala mundial, independientemente del emplazamiento, la red o el terminal utilizado. En la CAMR-92, se reservó espectro para las IMT-2000 en las bandas 1885-2025 MHz y 2110-2200 MHz, incluyendo las bandas 1980-2010 MHz y 2170-2200 MHz para la componente de satélite de las IMT-2000. En la CMR-2000 se reservó espectro adicional para las IMT-2000 en las bandas 806-960 MHz, 1710-1885 MHz y 2500-2690 MHz.

Tal vez sea necesario emprender en el UIT-R estudios de compartición de frecuencias y análisis de interferencia en los que intervengan los sistemas IMT-2000 y otros sistemas y servicios que funcionan en las bandas identificadas para las IMT-2000. A fin de realizar los estudios necesarios entre los sistemas IMT-2000 y los de otros servicios, es necesario conocer las características de la componente terrenal de los sistemas IMT-2000.

Este Informe ofrece las características básicas de los sistemas IMT-2000 terrenales, que se utilizarán en los estudios de compartición de frecuencias y de análisis de interferencia entre sistemas IMT-2000 y entre dichos sistemas IMT-2000 y los de otro tipo.

**2 Características**

El Cuadro 1 ofrece una explicación de la terminología utilizada para las tecnologías terrenales de las IMT-2000. Los Cuadros 2 y 3 contienen características típicas técnicas y operacionales de los sistemas móviles y de las estaciones de base de las IMT-2000, respectivamente. Los valores de algunas características, tales como las velocidades de datos, etc., pueden variar al considerar las mejoras de la tecnología (tales como la de datos por paquetes en alta velocidad (HRPD) o la de acceso de alta velocidad por paquetes en el enlace descendente (HSDPA)).

En las referencias que siguen a los Cuadros figuran informaciones adicionales.

CUADRO 1  
**Interfaces radioeléctricas terrenales IMT-2000**

Nombre completo	Nombres comunes
IMT-2000 AMDC con dispersión directa	UTRA FDD WCDMA UMTS
IMT-2000 AMDC multiportadora	CDMA2000 1X y 3X CDMA2000 1xEV-DO CDMA2000 1xEV-DV
IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)	UTRA TDD 3,84 Mchip/s gran velocidad de chip UTRA TDD 1,28 Mchip/s baja velocidad de chip (TD-SCDMA) UMTS
IMT-2000 AMDT portadora única	UWC-136 EDGE
IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo)	DECT

DDF: dúplex por división de frecuencia (en inglés: FDD)

DDT: dúplex por división en el tiempo (en inglés: TDD)

UTRA: acceso radioeléctrico terrenal universal (*universal terrestrial radio access*)

**CUADRO 2**  
**Características de las estaciones móviles IMT-2000**

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [1]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 AMDT portadora única		IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo) [5]
				Velocidad de segmentos reducida 1,28 Mchip/s [2]	Velocidad de segmentos elevada, 3,84 Mchip/s [2]			
Separación de portadoras	5 MHz ± $n \times 0,2$ MHz	1,25 MHz (1X)	3,75 MHz (3X)	1,6 MHz ± $n \times 0,2$ MHz	5 MHz ± $n \times 0,2$ MHz	30 kHz [14]	200 kHz [7]	1,728 MHz
Método dúplex	DDF	DDF	DDF	DDT	DDT	DDF	DDF	DDT
Potencia del transmisor, dBm (típica) <sup>(2)</sup>	20	20	20	20	20	20	20	10
Potencia del transmisor, dBm (máxima)	24 ó 21	24	24	24 ó 21	24 ó 21	30 [15]	30 [8]	24
Ganancia de la antena (dBi)	0	0	0	0	0	0	0	0
Altura de la antena (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Técnicas de acceso	AMDC <sup>(3)</sup>	AMDC	AMDC	AMDT/AMDC	AMDT/AMDC	AMDT [15]	AMDT <sup>(4)</sup>	MC/AMDT <sup>(5)</sup>
Velocidades de datos válidas	Peatonal: 384 kbit/s, Vehículos: 144 kbit/s Interiores: 2 Mbit/s Velocidades de datos superiores hasta 10 Mbit/s válidas mediante mejoras de la tecnología (HSDPA) [23]	Hasta 625,35 kbit/s en el enlace directo y hasta 433,35 kbit/s en el enlace inverso. Son válidas velocidades de datos superiores hasta 2 457 kbit/s mediante mejoras de la tecnología (HRPD) [22]	Hasta 2 084,55 kbit/s en el enlace directo y hasta 1 354,95 kbit/s en el enlace inverso	Peatonal: 384 kbit/s Vehículos: 144 kbit/s Interiores: 2 Mbit/s Velocidades de datos superiores hasta 2,8 Mbit/s válidas mediante mejoras de la tecnología (HSDPA) [23]	Peatonal: 384 kbit/s, Vehículos: 144 kbit/s Interiores: 2 Mbit/s Velocidades de datos superiores hasta 10,2 Mbit/s válidas mediante mejoras de la tecnología (HSDPA) [23]	13,0 kbit/s (MDP-4D $\pi/4$ ) 19,95 kbit/s (MDP-8 en el enlace descendente) 18,6 kbit/s (MDP-8 en el enlace ascendente)	144 kbit/s [9] 384 kbit/s	1,152 Mbit/s 32 kbit/s/ intervalo de tiempo (> 2 Mbit/s con intervalos de tiempo agregado y modulación de 8 niveles)

CUADRO 2 (Continuación)

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [1]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 AMDT portadora única		IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia- tiempo) [5]
				Velocidad de segmentos reducida 1,28 Mchip/s [2]	Velocidad de segmentos elevada, 3,84 Mchip/s [2]			
Tipo de modulación	MDP-H <sup>(6)</sup>	MDP-4/MDP-2	MDP-4/MDP-2	MDP-4/MDP-8	MDP-4	MDP-4D $\pi/4$ MDP-8	MDMG MDP-8	MDMG (BT = 0,5) (+ opciones de modulación multinivel)
Anchura de banda de emisión	[1]	[20]	[20]	[2]	[2]	[16]		[5]
-3 dB							0,12 MHz [10], 0,12 MHz [11]	
-20 dB							0,18 MHz [10], 0,18 MHz [11]	
-60 dB							0,40 MHz [10], 0,60 MHz [11]	
Factor de ruido del receptor (caso más desfavorable)	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB	10 dB
Ruido térmico en la anchura de banda especificada <sup>(7)</sup>	-108 dBm en 3,84 MHz	-113 dBm	-108 dBm	-113 dBm en 1,28 MHz	-108 dBm en 3,84 MHz	-128 dBm <sup>(8)</sup>	-121 dBm <sup>(9)</sup>	-113 dBm en 1,152 MHz
Nivel del ruido térmico del receptor	-99 dBm en 3,84 MHz	-125 dBm <sup>(10)</sup> -113 dBm -104 dBm <sup>(12)</sup>	-125 dBm <sup>(11)</sup> -113 dBm -99 dBm <sup>(13)</sup>	-104 dBm en 1,28 MHz	-99 dBm en 3,84 MHz	-119 dBm	-112 dBm	-102 dBm en 1,728 MHz

CUADRO 2 (Continuación)

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [1]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 AMDT portadora única		IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo) [5]
				Velocidad de segmentos reducida 1,28 Mchip/s [2]	Velocidad de segmentos elevada, 3,84 Mchip/s [2]			
Anchura de banda del receptor	[1]	[20]	[20]	[2]	[2]	[17]	[12]	[5]
-3 dB								
-20 dB								
-60 dB								
$E_b/N_0$ para $P_e = 10^{-3}$		[20]	Calidad no disponible			7,8 dB	8,4 dB	11 dB (detección no coherente)
Sensibilidad de referencia del receptor <sup>(14)</sup> , $\hat{I}_{or}$	-117 dBm en 3,84 MHz	-104 dBm de potencia recibida total en un sistema plenamente cargado. El canal de tráfico único de 9 600 bit/s está a -119,6 dBm de AWGN para 0,5 de FER	-99 dBm de potencia recibida total en un sistema plenamente cargado. El canal de tráfico único de 9 600 bit/s está a -119,6 dBm de AWGN para 0,5 de FER	-108 dBm en 1,28 MHz	-105 dBm en 3,84 MHz	-113 dBm [18]	-102 dBm [9]	-94 dBm típica (especificación: -86 dBm para señales vocales y generalmente -83 dBm)
Umbral de interferencia <sup>(15)</sup>	-105 dBm en 3,84 MHz	-110 dBm en 1,25 MHz	-105 dBm en 3,75 MHz	-110 dBm en 1,28 MHz	-105 dBm en 3,84 MHz	No equivalente	[13]	-105 dBm típica (-97 dBm para especificación de señal vocal)
ACLR de transmisor	[1]	[20] <sup>(16)</sup>	[20] <sup>(17)</sup>	[2]	[2]			[5]

CUADRO 2 (Fin)

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [1]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 AMDT portadora única	IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia- tiempo) [5]
				Velocidad de segmentos reducida 1,28 Mchip/s [2]	Velocidad de segmentos elevada, 3,84 Mchip/s [2]		
Primer canal adyacente	33 dB con $\pm 5$ MHz	31,6 dB con $\pm 3,75$ MHz	-33 dBc en 3,84 MHz con $\pm 3,08$ MHz	33 dB con $\pm 1,6$ MHz	33 dB con $\pm 5$ MHz		
Segundo canal adyacente	43 dB con $\pm 10$ MHz	48,2 dB con $\pm 8,75$ MHz	-43 dBc en 3,84 MHz con $\pm 8,08$ MHz	43 dB con $\pm 3,2$ MHz	43 dB con $\pm 10$ MHz		
Emisiones no esenciales del transmisor	[1]	[20]	[20]	[2]	[2]		[5]
ACS del receptor	33 dB	64 dB <sup>(18)</sup>	50 dB	33 dB	33 dB		
Niveles de bloqueo del receptor	[1]	[20]	[20]	[2]	[2]		[5]

ACS: Selectividad del canal adyacente (*adjacent channel selectivity*)

ACLR: Relación de potencia interferente del canal adyacente (*adjacent channel leakage*)

AWGN: Ruido gaussiano blanco aditivo

FER: Proporción de errores de trama

MDMG: Modulación por desplazamiento mínimo con filtro gaussiano

<sup>(1)</sup> Los requisitos mínimos de calidad de las IMT-2000 registrados aquí para el sistema IMT-2000 AMDC multiportadora se definen en los requisitos de clase de banda 6 (es decir, banda de 2 GHz) en la [20]. Ello atañe también a los requisitos de mejoras de la tecnología (HRPD) que figuran en la [22].

<sup>(2)</sup> Puede no ser adecuado para todos los escenarios, por ejemplo, al calcular la interferencia combinada procedente de todos los usuarios de una célula.

<sup>(3)</sup> Señal deseada a la sensibilidad,  $I/N = -6$  dB para 10% de pérdidas en la gama aplicable a los casos en los que la interferencia afecta a un número limitado de células. En los otros casos, por ejemplo, en la coordinación internacional con el SRS (sonora) en la banda de 2,5 GHz, es adecuado un valor de inicio de  $I/N = -10$  dB.

<sup>(4)</sup> AMDT, con 8 intervalos de tiempo (577  $\mu$ s) para una trama única AMDT (4,615 ms). En el servicio de datos por paquetes de usuarios las estaciones móviles con clases multi-intervalo que no requieran transmisión de recepción simultánea, es decir, las clases para las que no se requiere, pueden utilizar 1-4 intervalos de un duplexor.

<sup>(5)</sup> Diez canales de frecuencia por 24 intervalos de tiempo (32 kbit/s) por trama. La longitud de la trama es 10 ms.

Notas relativas al Cuadro 2 (Fin):

- (6) Modulación por desplazamiento de fase híbrida: método peculiar para las IMT-2000 AMDC con dispersión directa en el que la relación entre el valor máximo y la media se reduce en comparación con la de una señal MDP-4, mezclando el factor de dispersión variable (OSVF) con fuentes de información como señales reales, es decir, las destinadas a las componentes de modulación I y Q, y a continuación desplazando una componente de  $90^\circ$  a fin de producir una señal imaginaria equivalente, a lo que se aplica el control de ganancia por el canal Q para preservar la ortogonalidad.
- (7)  $10 \log(k T b) + 30$  (dBm)  
donde:  
 $k$ : constante de Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23}$ ,  $T$ : temperatura de referencia = temperatura media de la Tierra = 277 K,  $b$ : anchura equivalente de ruido (Hz).
- (8) En la anchura de banda del receptor.
- (9) En la anchura de banda del receptor.
- (10) En una anchura de banda igual a la velocidad de datos: para la IMT-2000 AMDC multiportadora, se dan valores correspondientes a servicios vocales de 9 600 bit/s y a la velocidad nominal válida (153,6 kbit/s) para los servicios de datos.
- (11) En una anchura de banda igual a la velocidad de datos: para la IMT-2000 AMDC multiportadora, se dan valores correspondientes a servicios vocales de 9 600 bit/s y a la velocidad nominal válida (153,6 kbit/s) para los servicios de datos.
- (12) En la anchura de banda del receptor.
- (13) En la anchura de banda del receptor.
- (14) Para una tasa de errores binarios plana de  $10^{-3}$ ,  $\hat{I}_{or}$ , la densidad espectral de la potencia recibida (integrada en una anchura de banda de  $(1 + \alpha)$  veces la velocidad de chip y normalizada a dicha velocidad de chip) de la señal del enlace descendente, medida en el conector de la antena UE.
- (15)  $I/N = -6$  dB para unas pérdidas de 10% en la gama aplicable a los casos en que la interferencia afecta a un número limitado de células. En los otros casos, por ejemplo, en la compartición con el SRS (sonora) en la banda 2 630-2 655 MHz, es apropiado un valor de  $I/N = -10$  dB.
- (16) Actualmente las [20], [21] y [22] no contienen los requisitos ACLR explícitos de estación móvil (EM) 1X o de estación de base (EB). No obstante, los límites de emisión de espectro 1X descritos en la [20] ofrecen ya la protección de los canales adyacentes. Un límite inferior de ACLR puede calcularse integrando las emisiones máximas permitidas 1X en una anchura de banda de integración de 3,84 MHz centrada en la separación de frecuencia especificada. Los resultados resumidos en este Cuadro se calculan suponiendo una potencia de salida de la estación móvil de 24 dBm y una potencia de salida de la EB de 43 dBm. El valor real ACLR 1X en implementaciones prácticas será considerablemente mejor, pues los límites de la emisión (es decir, máscara plana sin pendiente) en la región del segundo canal adyacente no suponen un modelo realista de la caída de la curva de emisión del amplificador de potencia.
- (17) Los requisitos con separaciones de 3,08 y 8,08 MHz son equivalentes a los requisitos ACLR de 33 y 43 dB de un transmisor de EM 3X en un receptor de EM 3X o IMT-DS con una separación de 5 y 10 MHz, respectivamente. En relación con las estaciones de base, la [19] no contiene actualmente un requisito ACLR explícito para las EB. No obstante, los límites de la emisión de espectro 1X descritos en la [19] ya dan protección de los canales adyacentes. Un límite inferior de ACLR eficaz puede calcularse integrando las emisiones máximas permitidas de los canales vecinos IMT-MC 1X en una anchura de banda de integración de 3,84 MHz centrada en la separación de frecuencia especificada. Los resultados resumidos de este Cuadro se obtienen suponiendo tres EB 1X adyacentes con potencia de salida 38 dBm; la potencia de salida combinada en 5 MHz de los canales asignados es 43 dBm.
- (18) El equipo de prueba ACLR (es decir, las contribuciones de las emisiones en la banda) limitan de forma efectiva el valor ACS de la EM que puede ensayarse.

CUADRO 3

## Características de las estaciones de base IMT-2000

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [3], [6]			IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>						IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)						IMT-2000 TDMA portadora única <sup>(2)</sup>			IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo) [5]
										Velocidad de chip reducida 1,28 Mchip/s [4]			Velocidad de chip elevada, 3,84 Mchip/s [4]						
Separación de portadoras	5 MHz $\pm n \times 0,2$ MHz			1,25 MHz (1X)			3,75 MHz (3X)			1,6 MHz $\pm n \times 0,2$ MHz			5 MHz $\pm n \times 0,2$ MHz			30 kHz	200 kHz		1,728 MHz
Método dúplex	DDF			DDF			DDF			DDT			DDT			DDF	DDF		DDT
Tipo de célula	Macro	Micro	Pico	Macro	Micro	Pico	Macro	Micro	Pico	Macro	Micro	Pico	Macro	Micro	Pico	Macro	Micro	Pico	Omni
Potencia del transmisor dBm <sup>(3)</sup>	43	38	24	40	Pendiente	Pendiente	40	Pendiente	Pendiente	43	Pendiente	Pendiente	43	Pendiente	Pendiente	40	Pendiente	Pendiente	24
Ganancia de la antena <sup>(4), (5)</sup> (dBi/sector de 120°)	17	5	0	17	Pendiente	Pendiente	17	Pendiente	Pendiente	17	5	0	17	5	0	17	Pendiente	Pendiente	Máxima 12 Normal 0
Altura de la antena (m)	30	5	1,5	30	Pendiente	Pendiente	30	Pendiente	Pendiente	30	5	1,5	30	5	1,5	30	Pendiente	Pendiente	1,5-10 (típica 2,5)
Inclinación de la antena (grados hacia abajo)	2,5	0	0	2,5	Pendiente	Pendiente	2,5	Pendiente	Pendiente	2,5	0	0	2,5	0	0	2,5	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Técnicas de acceso	AMDC			AMDC			AMDC			AMDT/AMDC			AMDT/AMDC			AMDT	AMDT		MC/AMDT
Velocidades de datos válidas	Peatonal: 384 kbit/s Vehículos: 144 kbit/s Interiores: 2 Mbit/s Velocidades de datos superiores hasta 10 Mbit/s son válidas mediante mejoras de la tecnología (HSDPA) [23]			Hasta 625,35 kbit/s en el enlace directo y hasta 433,35 kbit/s en el enlace inverso Velocidades de datos superiores hasta 2 457 kbit/s son válidas mediante mejoras de la tecnología (HRPD) [21]			Hasta 2 084,55 kbit/s en el enlace directo y hasta 1 354,95 kbit/s en el enlace inverso			Peatonal: 384 kbit/s Vehículos: 144 kbit/s Interiores: 2 Mbit/s Velocidades de datos superiores hasta 2,8 Mbit/s son válidas mediante mejoras de la tecnología (HSDPA) [23]			Peatonal: 384 kbit/s Vehículos: 144 kbit/s Interiores: 2 Mbit/s Velocidades de datos superiores hasta 10,2 Mbit/s son válidas mediante mejoras de la tecnología (HSDPA) [23]			30 kbit/s 44 kbit/s	384 kbit/s		1,152 Mbit/s 32 kbit/s/intervalo de tiempo (> 2 Mbit/s con intervalos de tiempo combinados y modulación de 8 niveles)

CUADRO 3 (Continuación)

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [3], [6]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 TDMA portadora única <sup>(2)</sup>		IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo) [5]
				Velocidad de chip reducida 1,28 Mchip/s [4]	Velocidad de chip elevada, 3,84 Mchip/s [4]			
Tipo de modulación	MDP-4	MDP-4/MDP-2 MDP-8/MAQ-16 <sup>(6)</sup>	MDP-4/MDP-2	MDP-4/MDP-8	MDP-4	MDP-4 D $\pi/4$ -MDP-8	MDMG MDP-8	MDMG ( $BT = 0,5$ ) (+ opciones de modulación multinivel)
Anchura de banda de emisión	[3]	[19]	[19]	[4]	[4]			[5]
-3 dB						0,03 MHz	0,18 MHz	
-20 dB						0,03 MHz	0,22 MHz	
-60 dB						0,04 MHz	0,24 MHz	
Factor de ruido del receptor (caso más desfavorable)	5 dB para macroestación de base	5 dB	5 dB	7 dB para macroestación de base	5 dB para macroestación de base	5 dB	5 dB	10 dB
Nivel de ruido térmico del receptor	-103 dBm en 3,84 MHz para macroestación de base	-129 dBm -117 dBm <sup>(7)</sup> -108 dBm <sup>(8)</sup>	-129 dBm -117 dBm <sup>(9)</sup> -103 dBm <sup>(10)</sup>	-106 dBm en 1,28 MHz para macroestación de base	-103 dBm en 3,84 MHz para macroestación de base	-125 dBm <sup>(11)</sup>	-117 dBm <sup>(12)</sup>	-103 dBm en 1,152 MHz
Anchura de base del receptor	< 5 MHz [3]	[19]	[19]	< 1,6 MHz [4]	< 5 MHz [4]			[5]
-3 dB						0,03 MHz	0,18 MHz	
-20 dB						0,04 MHz	0,25 MHz	
-60 dB						0,09 MHz	0,58 MHz	
$E_b/N_0$ para $P_e = 10^{-3}$	[3]	[19]	No se dispone de la calidad			7,8 dB	8,4 dB	11 dB (detección no coherente)

CUADRO 3 (Continuación)

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [3], [6]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 TDMA portadora única <sup>(2)</sup>		IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo) [5]
				Velocidad de chip reducida 1,28 Mchip/s [4]	Velocidad de chip elevada, 3,84 Mchip/s [4]			
Sensibilidad de referencia del receptor <sup>(13)</sup>	-121 dBm <sup>(14)</sup> para macroestación de base -111 dBm para microestación de base -107 dBm para picoestación de base	-119 dBm para canal fundamental con AWGN	-119 dBm para canal fundamental con AWGN	-110 dBm para macro y microestación de base -96 dBm para picoestación de base	-109 dBm para macro y microestación de base -95 dBm para picoestación de base	-117 dBm	-108 dBm	-94 típico (especificación: -86 dBm para señal vocal y generalmente -83 dBm)
Umbral de interferencia para macroestación de base 1 <sup>(15)</sup>	-109 dBm en 3,84 MHz <sup>(16)</sup>	-114 dBm en 1,25 MHz	-109 dBm en 3,75 MHz	-112 dBm en 1,28 MHz	-109 dBm en 3,84 MHz	-131 dBm	-123 dBm	-105 dBm típico (-97 dBm para señal vocal especificada)
ACLR del transmisor para macro/micro/picoestación de base	[3], [6]	[19] <sup>(17)</sup>	[19] <sup>(18)</sup>	[4]	[4]			
Primer adyacente	45 dB con ± 5 MHz	50,8 dB con ± 3,75 MHz	49,3 dB con ± 5 MHz	40 dB con ± 1,6 MHz	45 dB con ± 5 MHz			
Segundo adyacente	50 dB con ± 10 MHz	67,2 dB con ± 8,75 MHz	62,2 dB con ± 10 MHz	45 dB con ± 3,2 MHz	55 dB con ± 10 MHz			
Emisiones no esenciales del transmisor	[3], [6]	[19]	[19]	[4]	[4]			
ACS del receptor de macroestación de base (valor relativo ACS)	-52 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>	-53 dBm	-49 dBm	-55 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>	-52 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>			

CUADRO 3 (Fin)

Parámetro	IMT-2000 AMDC con dispersión directa [3], [6]	IMT-2000 AMDC multiportadora <sup>(1)</sup>		IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código)		IMT-2000 TDMA portadora única <sup>(2)</sup>		IMT-2000 AMDF/AMDT (frecuencia-tiempo) [5]
				Velocidad de chip reducida 1,28 Mchip/s [4]	Velocidad de chip elevada, 3,84 Mchip/s [4]			
ACS del receptor de la microestación de base (valor relativo ACS)	-42 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>	Pendiente	Pendiente	-41 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>	-38 dBm (46 dB) <sup>(19)</sup>			
ACS del receptor de picoestación de base (valor relativo ACS)	-38 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>	Pendiente	Pendiente	-41 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>	-38 dBm (46 dB) <sup>(16)</sup>			
Niveles de bloqueo del receptor	[3], [6]	[19]	[19]	[4]	[4]			

- (1) Los requisitos mínimos de calidad de las IMT-2000 registrados aquí para el sistema IMT-2000 AMDC multiportadora se definen en los requisitos de clase de banda 6 (es decir, banda de 2 GHz) en la [19]. Esto atañe también a los requisitos de mejoras de la tecnología (HRPD) que figuran en la [21].
- (2) La IMT-2000 AMDT de portadora única consta de tres componentes: mejoras de los canales de 30 kHz (que se designan como 136+) para las capacidades de voz y datos avanzados, una componente de portadora de 200 kHz para datos de gran velocidad (384 kbit/s) que da cabida a aspectos de elevada movilidad (la cual se designa 136HS de exteriores), y una componente de portadora de 1,6 MHz para todos los datos de gran velocidad (2 Mbit/s) en aplicaciones de movilidad reducida (que se denomina 136HS en interiores). El resultado combinado constituye la interfaz radioeléctrica IMT-2000 a la que se hace referencia como IMT-2000 AMDT de portadora única.
- (3) Puede no ser adecuada para todos los escenarios.
- (4) Las pérdidas del alimentador no se incluyen en los valores y deben considerarse en los temas de compartición/compatibilidad.
- (5) El diagrama de referencias se especifica en la Recomendación UIT-R F.1336 con ( $k = 0,2$ ).
- (6) Tanto la HRPD como la IMT-2000 AMDC multiportadora, revisión C soportan la MDP-8 y MAQ-16 en el canal de paquetes directo.
- (7) En una anchura de banda igual a la velocidad de datos: para la IMT-2000 AMDC multiportadora, los valores se refieren a servicios vocales de 9 600 bit/s y a la velocidad nominal válida para los servicios de datos.
- (8) En la anchura de banda del receptor.

*Notas relativas al Cuadro 3 (Fin):*

- (9) En una anchura de banda igual a la velocidad de datos: para la IMT-2000 AMDC multiportadora, los valores se refieren a servicios vocales de 9 600 bit/s y a la velocidad nominal válida para los servicios de datos.
- (10) En la anchura de banda del receptor.
- (11) En una anchura de banda igual a la velocidad de datos: para la IMT-2000 AMDC multiportadora, los valores se refieren a servicios vocales de 9 600 bit/s y a la velocidad nominal válida para los servicios de datos.
- (12) En una anchura de banda igual a la velocidad de datos: para la IMT-2000 AMDC multiportadora, los valores se refieren a servicios vocales de 9 600 bit/s y a la velocidad nominal válida para los servicios de datos.
- (13) Para una tasa de errores binarios plana de  $10^{-3}$ ,  $E_b/N_0$  teórica.
- (14) El factor de ruido térmico de un receptor AMDC de banda ancha (AMDCW) es de  $-108$  dBm basándose en la  $k T f$ , donde  $k$  es la constante de Boltzmann ( $1,38 \times 10^{-23}$ ),  $T$  es la temperatura (K) y  $f$  es la anchura de banda (Hz). Para un factor de ruido de 4 dB (valor típico en un receptor de EB), el ruido térmico llega a ser  $-104$  dBm. No obstante, la sensibilidad del receptor depende del servicio (es decir, vocal, paquetes, etc.). Por ejemplo, la sensibilidad vocal (DTCH 32) para el receptor de la EB es de  $-121$  dBm, con una BER  $< 0,001$ .
- (15)  $I/N = -6$  dB para 10% de pérdidas en la gama aplicable a los casos en que la interferencia afecta a un número limitado de células. En otros casos, por ejemplo, en la compartición con el SRS (sonora) en la banda 2 630-2 655 MHz, es adecuado un valor de  $I/N = -10$  dB.
- (16) Los umbrales admisibles de la  $I/N$  son los siguientes: utilización coordinada ( $-6$  dB), valor de inicio del acuerdo ( $-10$  dB), exención de licencia ( $-20$  dB).
- (17) Actualmente las [20], [21] y [22] no contienen los requisitos ACLR explícitos de EM 1X o de EB. No obstante, los límites de emisión de espectro 1X descritos en la [20] ofrecen ya la protección de los canales adyacentes. Un límite inferior de ACLR puede calcularse integrando las emisiones máximas permitidas 1X en una anchura de banda de integración de 3,84 MHz centrada en la separación de frecuencia especificada. Los resultados resumidos en este Cuadro se calculan suponiendo una potencia de salida de la estación móvil de 24 dBm y una potencia de salida de la EB de 43 dBm. El valor real ACLR 1X en implementaciones prácticas será considerablemente mejor, pues los límites de la emisión (es decir, máscara plana sin pendiente) en la región del segundo canal adyacente no suponen un modelo realista de la caída de la curva de emisión del amplificador de potencia.
- (18) Los requisitos con separaciones de 3,08 y 8,08 MHz son equivalentes a los requisitos ACLR de 33 y 43 dB de un transmisor de EM 3X en un receptor de EM 3X o IMT-DS con una separación de 5 y 10 MHz, respectivamente. En relación con las estaciones de base, la [19] no contiene actualmente un requisito ACLR explícito para las EB. No obstante, los límites de la emisión de espectro 1X descritos en la [19] ya dan protección de los canales adyacentes. Un límite inferior de ACLR eficaz puede calcularse integrando las emisiones máximas permitidas de los canales vecinos IMT-MC 1X en una anchura de banda de integración de 3,84 MHz centrada en la separación de frecuencia especificada. Los resultados resumidos de este Cuadro se obtienen suponiendo tres EB 1X adyacentes con potencia de salida 38 dBm; la potencia de salida combinada en 5 MHz de los canales asignados es 43 dBm.
- (19) Los valores absolutos de ACS son los valores de prueba especificados en las normas 3GPP TS25.104 y TS 25.105. Puede utilizarse la fórmula:  

$$\text{ACS\_relative} = \text{ACS\_test} - \text{Noise\_floor} - 10 * \log_{10}(10^{M/10} - 1),$$
 para obtener valores relativos de ACS, donde  $M$  es el margen (dB) que se utiliza en la prueba de ACS, y que es el nivel útil de la señal por encima del nivel de sensibilidad de referencia. Para la IMT-2000 AMDC de dispersión directa y la IMT-2000 AMDC DDT (tiempo-código),  $M = 6$  dB. Se utilizan a menudo valores relativos de ACS en los estudios de compartición.

CUADRO 4

Ejemplo de características del modelo de tráfico supuesto IMT-2000 en una red madura<sup>(1)</sup>

Parámetro	Valor
Entornos de tráfico	Rural Vehículos Peatonal Interior de edificios (distrito comercial central)
Velocidad de datos máxima	Rural – 9,6 kbit/s Vehículos – 144 kbit/s Peatonal – 384 kbit/s Interior de edificios – 2 Mbit/s
Tamaño de la célula	Rural – 10 km de radio Vehículos – 1 000 m de radio Peatonal – 315 m de radio Interior de edificios – 40 m de radio
Usuarios por célula durante la hora cargada	Rural – no significativo Vehículos – 4 700 Peatonal – 42 300 Interior de edificios – 1 275
Porcentaje del tráfico total del enlace ascendente > 64 kbit/s durante la hora cargada	Rural – no significativo Vehículos – 34% Peatonal – 30% Interior de edificios – 28%
Porcentaje del tráfico total del enlace descendente > 64 kbit/s durante la hora cargada	Rural – no significativo Vehículos – 78% Peatonal – 74% Interior de edificios – 73%
Número medio de usuarios por célula por MHz durante la hora cargada, suponiendo un funcionamiento en frecuencia dúplex	Rural – no significativo Vehículos < 64 kbit/s – 16 > 64 kbit/s – 4 Peatonal < 64 kbit/s – 150 > 64 kbit/s – 64 Interior de edificios < 64 kbit/s – 4 > 64 kbit/s – 2

<sup>(1)</sup> Los valores del Cuadro 4 se obtuvieron del Informe UIT-R M.2023.

### Referencias Bibliográficas

- [1] 3GPP TS 25.101 v5.5.0 (2002-12) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Networks; UE Radio Transmission and Reception (FDD) (Release 5).
- [2] 3GPP TS 25.102 v5.3.0 (2002-12): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Networks; UE Radio Transmission and Reception (TDD) (Release 5).
- [3] 3GPP TS 25.104 v6.0.0 (2002-12): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Networks; BS Radio Transmission and Reception (FDD) (Release 6).
- [4] 3GPP TS 25.105 v5.3.0 (2002-12): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Networks; BS Radio Transmission and Reception (TDD) (Release 5).
- [5] Final Draft ETSI EN 300 175-2 v1.6.0 (2001-04): Digital Enhanced Telecommunications (DECT) Common Interface (CI) part 2: Physical Layer.
- [6] 3GPP TR 25.951 v1.5.0 (2003-02): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Networks, FDD Base Station Classification (Release 6).
- [7] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, clause 2.
- [8] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, clause 4.1.1.2 refers to Power Class II mobile station.
- [9] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, clause 6.2 specifies data rates and reference sensitivity. Reference sensitivity listed for 144 kbit/s at a 10% block erasure rate (BLER).
- [10] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, Table A3a: Modulation and noise spectrum mask due to GMSK modulation. Measurement bandwidth is 30 kHz.
- [11] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, Table A3b: Modulation and noise spectrum mask due to 8-PSK modulation. Measurement bandwidth is 30 kHz.
- [12] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, clause 5.1:

La estación móvil deberá cumplir los requisitos establecidos en la cláusula 6.2, en presencia de una portadora no modulada en las frecuencias y amplitudes siguientes:

CUADRO 5

#### Requisitos de la cláusula 6.2

Frecuencia de la señal de bloqueo	Amplitud de la señal de bloqueo (dBm)
$600 \text{ kHz} \leq  f - f_0  < 800 \text{ kHz}$	-43
$800 \text{ kHz} \leq  f - f_0  < 1,6 \text{ MHz}$	-43
$1,6 \text{ MHz} \leq  f - f_0  < 3 \text{ MHz}$	-33
$3 \text{ MHz} =  f - f_0 $	-26

- [13] TR45 technical specification, TIA/EIA-136-290; RF Minimum performance requirements 136HS Outdoor and 136HS Indoor Bearers, clause 6.3:

En el Cuadro 6 la interferencia cocanal de referencia ( $C/I_c$ ), y la calidad en cuanto a tasas de errores en los bloques (BLER) se definen para cada una de las condiciones del canal. La relación de interferencia real se define como la relación de interferencia con la que se cumple la calidad. La relación de interferencia real será inferior al límite especificado y se denomina relación de interferencia de referencia. En portadores de 200 kHz, la relación de interferencia de referencia será, para las estaciones de base y todos los tipos de estación móvil:

CUADRO 6

**Nivel de la señal de entrada y relación de interferencia  
para estaciones transceptoras de base (BTS) con la calidad de referencia**

Portadora	Entorno	Velocidad (km/h)	Esquema de codificación	Proporción de errores	$C/I$ (dB)
136HS Exteriores	Peatonal A	3	GCS-1	10% BLER	7
136HS Exteriores	Peatonal A	3	GCS-2	10% BLER	8,5
136HS Exteriores	Peatonal A	3	GCS-3	10% BLER	9,5
136HS Exteriores	Peatonal A	3	GCS-4	10% BLER	13,5
136HS Exteriores	Peatonal A	3	PCS-1	10% BLER	13
136HS Exteriores	Peatonal A	3	PCS-2	10% BLER	16
136HS Exteriores	Peatonal A	3	PCS-3	10% BLER	18
136HS Exteriores	Peatonal A	3	PCS-4	10% BLER	19,5
136HS Exteriores	Peatonal A	3	PCS-5	10% BLER	21
136HS Exteriores	Peatonal A	3	PCS-6	10% BLER	24,5
136HS Exteriores	Vehículos A	50	GCS-1	10% BLER	3,5
136HS Exteriores	Vehículos A	50	GCS-2	10% BLER	7
136HS Exteriores	Vehículos A	50	GCS-3	10% BLER	8,5
136HS Exteriores	Vehículos A	50	GCS-4	10% BLER	17
136HS Exteriores	Vehículos A	50	PCS-1	10% BLER	9
136HS Exteriores	Vehículos A	50	PCS-2	10% BLER	13
136HS Exteriores	Vehículos A	50	PCS-3	10% BLER	14,5
136HS Exteriores	Vehículos A	50	PCS-4	10% BLER	18
136HS Exteriores	Vehículos A	50	PCS-5	10% BLER	21
136HS Exteriores	Vehículos A	50	PCS-6	10% BLER	(véase la Nota 1)
136HS Exteriores	Vehículos A	120	GCS-1	10% BLER	7
136HS Exteriores	Vehículos A	120	GCS-2	10% BLER	8,5
136HS Exteriores	Vehículos A	120	GCS-3	10% BLER	9,5
136HS Exteriores	Vehículos A	120	GCS-4	10% BLER	13,5
136HS Exteriores	Vehículos A	120	PCS-1	10% BLER	13
136HS Exteriores	Vehículos A	120	PCS-2	10% BLER	16
136HS Exteriores	Vehículos A	120	PCS-3	10% BLER	18
136HS Exteriores	Vehículos A	120	PCS-4	10% BLER	19,5
136HS Exteriores	Vehículos A	120	PCS-5	10% BLER	21
136HS Exteriores	Vehículos A	120	PCS-6	10% BLER	24,5

NOTA 1 – Éste es el canal interferente MDMG. Los modelos de canal del Cuadro se han tomado directamente de la Recomendación UIT-R M.1225.

- [14] TR45 technical specification, SP-4027-270b); Mobile Station Minimum Performance, clause 2.3.1.3.1.
- [15] TR45 technical specification, SP-4027-270b); Mobile Station Minimum Performance, clause 1.4 and clause 3.2.2. Refers To Power Class Ii Mobile Station.
- [16] TR45 technical specification, SP-4027-270b); Mobile Station Minimum Performance, clause 3.4.1.1.3.
- [17] TR45 technical specification, SP-4027-270b); Mobile Station Minimum Performance, clause 2.3.2.4.3:

CUADRO 7

**Bloqueo y rechazo de la respuesta no esencial**

Banda de frecuencias	Señal deseada (frecuencia, $F_c$ )	Señal de bloqueo (frecuencia, $F_0$ )	Límite de la respuesta no esencial (frecuencia, $F_0$ )	Proporción de errores (%)
$ f_c - f_0  > 3$ MHz (MDP-4 D $\pi/4$ )	-102	-30	-45	3
$3$ MHz $>  f_c - f_0 $ > 90 kHz (MDP-4 D $\pi/4$ )	-102	-45	-45	3
$ f_c - f_0  > 3$ MHz (MDP-8)	-99	-30	-45	3
$3$ MHz $>  f_c - f_0 $ > 90 kHz (MDP-8)	-99	-45	-45	3

- [18] TR45 technical specification, SP-4027-270b); Mobile Station Minimum Performance, clause 2.3.1.1.3.
- [19] TR45 technical specification, TIA-97-E; Recommended minimum performance Standards for cdma2000® spread spectrum base stations.
- [20] TR45 technical specification, TIA-98-E; Recommended minimum performance Standards for cdma2000® spread spectrum mobile stations.
- [21] TR45 technical specification, TIA-864-E; Recommended minimum performance Standards for cdma2000® High Rate Packet Data Access Network.
- [22] TR45 technical specification, TIA-866-E; Recommended minimum performance Standards for cdma2000® High Rate Packet Data Access Terminal.
- [23] 3GPP TS 25.308 v5.4.0 (2003-03); 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; High Speed Downlink Packet Access (HSDPA); Overall description; Stage 2 (Release 5).

**Bibliografía**

- TR45 technical specification, TIA/EIA 136-131; Digital Traffic Channel Layer 1, clause 1.3.
- 3GPP TS 25.942; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Networks; RF System Scenarios, clause 4.1.1.2. Body loss expectation is that values are similar for all technologies. Footnote retained for information purposes.