

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1455

**CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS INTERFACES RADIOELÉCTRICAS
DE LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES INTERNACIONALES-2000
(IMT-2000)**

(2000)

1 Introducción

Las IMT-2000 son sistemas móviles de la tercera generación cuya entrada en servicio está prevista hacia el año 2000, a reserva de las consideraciones relativas al mercado. Proporcionarán acceso, por medio de uno o varios radioenlaces, a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones sustentados por las redes de telecomunicación fijas (por ejemplo, RTPC/RDSI) y a otros servicios que son específicos de los usuarios móviles.

Existe una amplia gama de tipos de terminales móviles, que enlazan con redes terrenales y/o de satélite, y es posible diseñar los terminales para uso móvil o fijo.

Las principales características de las IMT-2000 son:

- alto grado de uniformidad de diseño a escala mundial;
- compatibilidad de los servicios de las IMT-2000 entre sí y con las redes fijas;
- alta calidad;
- pequeños terminales para uso mundial;
- capacidad de itinerancia mundial;
- capacidad para aplicaciones multimedios y una amplia gama de servicios y terminales.

Las IMT-2000 han sido definidas en una serie de Recomendaciones interdependientes de la UIT, de las cuales forma parte la presente.

Esta Recomendación es una aportación al proceso de especificación de las interfaces radioeléctricas de los sistemas IMT-2000 que serán utilizados para elaborar las recomendaciones relativas a especificaciones radioeléctricas de los sistemas IMT-2000 que deberían proporcionar detalles suficientes para asegurar la compatibilidad mundial y la itinerancia internacional.

La presente Recomendación se basa fundamentalmente en los principios, requisitos y contexto de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000, descritos en las Recomendaciones UIT-R M.687, UIT-R M.818, UIT-R M.819, UIT-R M.1034, UIT-R M.1035, UIT-R M.1038, UIT-R M.1167, UIT-R M.1225 y UIT-R M.1311 relativas a las IMT-2000.

En la presente Recomendación se identifican las «características fundamentales» de las interfaces radioeléctricas de la IMT-2000 y se exponen los criterios utilizados para determinar estas características. Se indican también las características fundamentales aplicables a las componentes terrenal y de satélite. Las características fundamentales de las interfaces terrenales se agrupan en RF y banda de base. Las características fundamentales de las interfaces de satélite se agrupan en arquitectura, sistema, RF y banda de base.

Con miras a estar en condiciones de recomendar tecnologías de transmisión radioeléctricas (RTT, *radio transmission technologies*) para las IMT-2000, la UIT invitó a los interesados a que presentaran sus diseños para satisfacer un conjunto definido de requisitos y plazos.

2 Alcance

La presente Recomendación define las características fundamentales de las interfaces radioeléctricas terrenal y de satélite de las IMT-2000. Estas características serán utilizadas subsiguientemente en la especificación detallada de las IMT-2000 en la Recomendación UIT-R M.1457. Las características fundamentales no constituyen por sí mismas una especificación de realización.

Las características fundamentales han sido determinadas tras considerar los resultados de la evaluación y llegar a un consenso, pues se ha reconocido la necesidad de minimizar el número de diferentes interfaces radioeléctricas y maximizar su uniformidad, incorporando las mejores capacidades de calidad de funcionamiento posibles en los diversos entornos radioeléctricos operacionales de las IMT-2000.

Estas características establecen las principales prestaciones y los parámetros de diseño de las IMT-2000, con el fin de permitir la especificación detallada por la UIT y por otros organismos.

3 Recomendaciones conexas

A continuación se enumeran las Recomendaciones existentes relativas a las IMT-2000 que son importantes para la elaboración de la presente Recomendación:

Recomendación UIT-R M.687:	Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.816:	Marco para los servicios que prestarán las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.817:	Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) – <i>Arquitecturas de red</i>
Recomendación UIT-R M.818:	Funcionamiento por satélite en las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.819:	Telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) para los países en desarrollo
Recomendación UIT-R M.1034:	Requisitos de las interfaces radioeléctricas para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.1035:	Marco general para el estudio de la funcionalidad de las interfaces radioeléctricas y del subsistema radioeléctrico en las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.1036:	Consideraciones sobre el espectro para la implementación de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) en las bandas 1 885-2 025 MHz y 2 110-2 200 MHz
Recomendación UIT-R M.1167:	Marco general sobre la componente de satélite de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.1224:	Vocabulario de términos de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.1225:	Pautas de evaluación de las tecnologías de transmisión radioeléctrica para las IMT-2000
Recomendación UIT-R M.1308:	Evolución de los sistemas móviles terrestres hacia las IMT-2000
Recomendación UIT-R M.1311:	Marco para la modularidad y los elementos radioeléctricos comunes en las IMT-2000
Recomendación UIT-R M.1457:	Especificaciones detalladas de las interfaces radioeléctricas de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R SM.328:	Espectros y anchuras de banda de las emisiones
Recomendación UIT-R SM.329:	Emisiones no esenciales
Recomendación UIT-T Q.1701:	Marco para las redes IMT-2000
Recomendación UIT-T Q.1711:	Modelo funcional de red para las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)

Manual sobre los principios y enfoques de la evaluación hacia las IMT-2000/FSPTMT – Volumen 2: Manual sobre el servicio móvil terrestre (incluido el acceso inalámbrico).

4 Consideraciones generales

4.1 Proceso de evaluación de las RTT

Como parte del proceso de desarrollo de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000 (véase la Fig. 2) y en respuesta a una petición de la UIT, se han propuesto varias RTT. Estas propuestas han sido evaluadas de acuerdo con un procedimiento indicado en la Recomendación UIT-R M.1225, y para un plazo definido. En un paso intermedio del proceso se llegó a la conclusión de que todas las propuestas de RTT terrenales y de satélite satisfacen los requisitos mínimos de capacidad de funcionamiento.

4.2 Elaboración de consenso

La uniformidad de diseño y construcción simplificará la realización de terminales multimodo y multibanda pequeños y ligeros, con el fin de facilitar la itinerancia entre sistemas a escala nacional, regional e internacional.

La finalidad principal de llegar a un consenso fue lograr un sistema mundial con un número mínimo de interfaces radioeléctricas de las IMT-2000 y con la máxima uniformidad entre ellas.

El conjunto de interfaces radioeléctricas resultante debe sustentar una gama de terminales móviles para uso móvil y/o fijo, y permitir el acceso a redes terrenales y/o de satélite.

Debido a las restricciones impuestas al diseño y a la realización de sistemas por satélite, se necesitarán varias interfaces radioeléctricas para la componente de satélite de las IMT-2000. Para un análisis más detallado, véase la Recomendación UIT-R M.1167. Se llegó a la conclusión de que se ganará poco fusionando las propuestas relativas a las interfaces de satélite, aunque pudieran obtenerse beneficios buscando puntos comunes entre elementos terrenales y de satélite de las RTT.

Al examinar los resultados de la evaluación y elaborar el consenso, se buscaron puntos comunes entre las propuestas de interfaces terrenales, utilizando las características fundamentales y se fusionaron algunas propuestas.

Los valores de las características fundamentales de las interfaces terrenales mostrados en los cuadros representan el consenso logrado dentro del UIT-R y reflejan el importante adelanto realizado durante este proceso. Cabe esperar que las mejoras adicionales en la uniformidad queden reflejadas en la Recomendación UIT-R M.1457.

Como parte del proceso de consenso, en actividades externas a la UIT se desarrolló la opinión de que es necesario estudiar más detalladamente una norma de acceso múltiple por división de código (AMDC) con tres modos de funcionamiento y una norma de acceso múltiple por división de tiempo (AMDT).

4.3 Repercusión de la evolución sobre el desarrollo de las características fundamentales de las IMT-2000

En la UIT se ha considerado la necesidad de una evolución o migración de los sistemas previos a las IMT-2000 hacia los sistemas IMT-2000 terrenales y este asunto se trata en particular en la Recomendación UIT-R M.1308, que destaca, entre otros, los siguientes aspectos esenciales:

- es necesario sustentar la itinerancia de los terminales entre sistemas previos a las IMT-2000 y las IMT-2000;
- es posible efectuar la evolución y migración en pasos discretos y en diferentes momentos en diferentes regiones y en diferentes momentos para diferentes operadores;
- las normas para las IMT-2000 deben ser adoptadas cuando antes para sustentar la evolución oportuna de los sistemas existentes hacia las IMT-2000; y
- una característica fundamental de las IMT-2000 es la incorporación de una variedad de sistemas.

Los operadores que deseen hacer evolucionar sus sistemas existentes hacia las IMT-2000 pueden requerir interfaces radioeléctricas que:

- sean compatibles hacia atrás con los sistemas actuales;
- puedan coexistir con sus sistemas actuales y los de otros operadores;
- puedan ser instaladas por incrementos, de acuerdo con el aumento de la demanda del mercado para los servicios IMT-2000; y
- proporcionen formas de migración fáciles y eficaces desde el punto de vista de los recursos.

Por consiguiente, para estimular el rápido desarrollo mundial de los servicios IMT-2000 es necesario que el número de interfaces radioeléctricas sea limitado.

4.4 Repercusión de la modularidad

Los principios, requisitos y contexto de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000 se describen en las Recomendaciones UIT-R M.687, UIT-R M.1034 y UIT-R M.1035, en las que se analiza la necesidades de una o más interfaces radioeléctricas, de acuerdo con la realización. Se ha identificado también la necesidad de interconectar con múltiples redes núcleo.

Las redes inalámbricas de las IMT-2000 tienen que sustentar datos a alta velocidad, imagen y/o servicios multimedia además del tráfico puramente vocal. Se necesita una infraestructura flexible común que, por un lado, pueden interconectar con múltiples tecnologías de interfaces radioeléctricas y, por otro, con múltiples tecnologías de red. Esto se reconoce en la Recomendación UIT-R M.1311, que determina y describe la modularidad y los principios de uniformidad radioeléctrica que tienen una repercusión importante en las características fundamentales de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000, y que cobran importancia al adoptar una separación RF/banda de base que facilite la identificación de las características fundamentales.

La separación RF/banda de base sería útil para apoyar la flexibilidad deseada en la realización. La evolución de la RF es afectada por factores tales como la disponibilidad de bandas de frecuencias, las clases de potencia y las emisiones. La evolución de la banda de base reside principalmente en los adelantos de la tecnología en la innovación y en la competencia industrial. Sin embargo, puede haber interdependencia entre los valores de RF y de banda de base.

4.5 Descripciones de alto nivel

Las características fundamentales son descripciones de alto nivel de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000, que proporcionan la base para permitir el desarrollo subsiguiente de especificaciones detalladas.

Un análisis de las características fundamentales y los objetivos de las IMT-2000 ha indicado dos categorías principales que influyen en el diseño de la interfaz radioeléctrica, a saber, los principios de diseño y las características fundamentales. Los principios esenciales de diseño determinan el desarrollo de las RTT propuestas, ayudan al proceso de evaluación y están incorporados inherentemente en la identificación de las características fundamentales. Estas características se agrupan en categorías que reflejan la posible estructura modular del sistema.

Por conveniencia, la porción radioeléctrica del sistema está separada en dos partes, una que detalla las características fundamentales de RF y la segunda las características fundamentales de banda de base. Para la componente terrenal, estas características se esbozan en los Cuadros 1 y 2. Las características fundamentales, que son más generales, por ejemplo, la reutilización de frecuencias y la coexistencia de sistemas, han sido identificadas como características fundamentales del sistema, pero se considera que rebasan el ámbito de la presente Recomendación.

Las características fundamentales de las interfaces de satélite se esbozan en el § 5.2 y se clasifican en características de arquitectura y características fundamentales del sistema, además de las características fundamentales de RF y banda de base.

4.6 Descripción genérica de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques general de un dispositivo IMT-2000 que es independiente de la realización y puede ser utilizado para las interfaces radioeléctricas terrenal y de satélite. El uso de componentes comunes para la(s) parte(s) RF de los dispositivos puede proporcionar la funcionalidad necesaria para las diversas interfaces radioeléctricas, y la producción económica en gran escala. La parte RF abarcará la atribución de bandas requeridas para las IMT-2000. De acuerdo con las atribuciones de espectro, la parte RF puede ser diseñada también con compatibilidad hacia atrás con los sistemas previos a las IMT-2000. Como un ejemplo de una unidad RF, se puede realizar un banco de filtros o un filtro RF sintonizable.

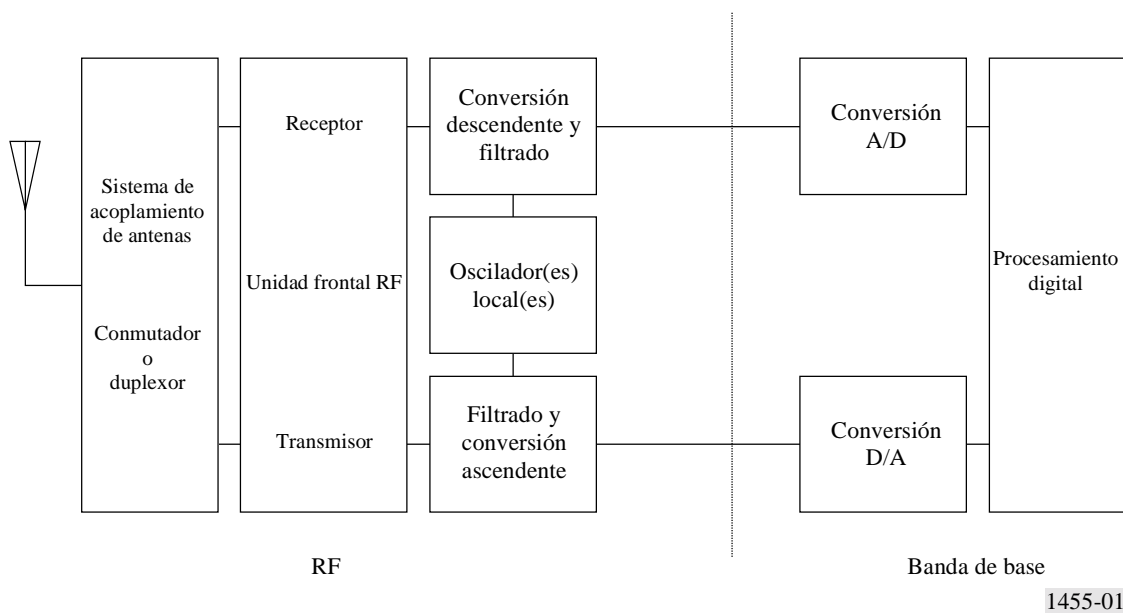
El principio que sustenta la agrupación de las características fundamentales en RF y banda de base es lograr la mayor uniformidad posible en la parte RF. El mismo principio se aplica a las características de banda de base y el nivel de uniformidad debe satisfacer las necesidades del mercado.

4.7 Otros pasos del proceso de desarrollo de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000

Se considera que el proceso de desarrollo de las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000 debe continuar con miras a lograr una sola norma terrenal que abarque dos grupos de alto nivel: AMDC, AMDT o una combinación de ambos. El grupo AMDC acomoda secuencia directa dúplex por división de frecuencia (DDF), multiportadora DDF y dúplex por división de tiempo (DDT). El grupo AMDT acomoda una portadora DDF, múltiples portadoras DDF y DDT. Estos grupos satisfacen las necesidades expuestas por la comunidad mundial.

Además, de acuerdo con la Recomendación UIT-T Q.1701, las Recomendaciones relativas a las IMT-2000 deben incluir la capacidad de funcionar con las principales redes núcleo de la tercera generación.

FIGURA 1
Diagrama de bloques general de un dispositivo IMT-2000



5 Recomendaciones

Se recomiendan las características fundamentales de las interfaces radioeléctricas indicadas en los § 5.1 y 5.2 para su uso futuro en la especificación detallada de las IMT-2000 en la Recomendación UIT-R M.1457.

Estas características fundamentales se agrupan en RF y banda de base, siendo la línea divisoria el convertidor A/D (véase la Fig. 1).

NOTA 1 – El proceso de especificación de las interfaces radioeléctricas incluirá el refinamiento de los valores específicos con la ayuda de futuros trabajos relativos a la armonización dentro y/o fuera de la UIT.

5.1 Interfaz terrenal

Los Cuadros 1 y 2 muestran las características fundamentales de las partes RF y banda de base de las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT-2000. Las columnas de los cuadros muestran valores discretos o una gama de valores que identifican los límites como fronteras superior y/o inferior. La combinación y correspondencia de los valores de las características fundamentales no se muestran específicamente en los Cuadros, puesto que este asunto se abordará en el desarrollo de las especificaciones de la interfaz radioeléctrica. Además, los valores no pueden ser seleccionados arbitrariamente y combinados para crear un modo de funcionamiento específico.

5.1.1 Características fundamentales de RF

CUADRO 1
Características fundamentales de RF

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
	<i>Características del transmisor</i>	Las características del transmisor se especifican en el conector de la antena del equipo. Si no hay conector de antena, se ha de definir el mecanismo de medición apropiado. Por ejemplo, la potencia de transmisión de la antena puede ser medida en el emplazamiento de prueba o en el dispositivo de acoplamiento de radiofrecuencias calibrado en el emplazamiento de prueba		
	<i>Potencia transmisora</i>			
1.1	Clases de potencia	Las clases de potencia definen el nivel de potencia de salida media máxima del transmisor, medido en un intervalo unitario. Las clases de potencia junto con el tipo de servicio (velocidad binaria, calidad de servicio, etc.) definen la cobertura. Un operador puede utilizar esto para planificar su red. Para terminales multinormas, el nivel de clase de potencia más alto que tiene que ser sustentado determinará los requisitos del amplificador de potencia. La exactitud de la potencia puede depender de las reglamentaciones regionales pertinentes	Potencia de salida máxima ≤ 33 dBm	No especificada en esta Recomendación
1.2	Gama dinámica	La gama dinámica de potencia de salida es la diferencia entre la potencia transmitida máxima y mínima para una condición de referencia especificada	<i>AMDC</i> La potencia de salida controlada mínima debe ser menor que -50 dBm/1 MHz <i>AMDT</i> La gama dinámica de control nominal debe ser 32 dB como mínimo.	Mínimo 18 dB para el modo DDF Mínimo 30 dB para el modo DDT Para algunas realizaciones AMDT es opcional

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
1.3	Pasos de control de potencia	El paso de control de potencia es el cambio de paso mínimo en la potencia de salida del transmisor en respuesta a una instrucción de control de potencia	Para algunas realizaciones de AMDT, es opcional 0,25 dB a 4 dB <i>AMDC</i> 1,0 dB nominal <i>AMDT</i> Para algunas realizaciones es opcional	0,25 dB a 4 dB Para algunas realizaciones AMDT, es opcional
1.4	Estabilidad de frecuencia	La capacidad de la estación móvil y de base para mantener la frecuencia de transmisión en las frecuencias portadoras asignadas	Subconjunto de: – $\leq \pm 0,1 \times 10^{-6}$ – $\leq \pm 25 \times 10^{-6}$ para algunas realizaciones AMDT	Subconjunto de: – $\leq \pm 0,05 \times 10^{-6}$ – $\leq \pm 25 \times 10^{-6}$ para algunas realizaciones AMDT
	<i>Emisiones de espectro RF de salida</i>			
1.5	Anchura de banda en los puntos de 3 dB	La anchura de banda es la gama de frecuencias de la potencia del transmisor por canal RF medida en los puntos por debajo de 3 dB	<i>AMDC</i> 1-16,4 MHz (Depende de la velocidad de la microplaqueta) <i>AMDT</i> Subconjunto de: 130 kHz 1 MHz 1,1 MHz	
1.6	Relación de potencia de fuga de canal adyacente (<i>ACLR, adjacent channel leakage power ratio</i>)	La potencia de fuga de canal adyacente es la potencia de interferencia en canales adyacentes que está fuera del canal asignado y se define como la potencia radiada dentro de una anchura de banda especificada. La ACLR es la relación entre la potencia de fuga y la potencia de radiación total.	Subconjunto de: – $ACLR \geq 12$ dBc en una desviación de 3,75 MHz. $ACLR \geq 50$ dBc en una desviación de 5 MHz – $ACLR \geq x$ dBc en una desviación de 5 MHz, donde x es un valor que ha de ser determinado entre 30 y 40. Siguiendo $ACLR \geq y$ dBc en una desviación de 10 MHz, donde y es el valor que ha de ser determinado entre 40 y 50	Subconjunto de: – $ACLR \geq 12$ dBc en una desviación de 3,75 MHz. $ACLR \geq 50$ dBc en una desviación de 5 MHz – $ACLR \geq z$ dBc en una desviación de 5 MHz, donde z es un valor que ha de ser determinado en una de las gamas siguientes: 40-50 45-55. Siguiendo $ACLR \geq w$ dBc en una desviación de 10 MHz, donde w es un valor que ha de ser determinado en una de las gamas siguientes: 50-55 55-65

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
1.6 (cont.)		NOTA 1 – Los espectros de modulación y de conmutación del nivel de potencia pueden producir interferencia importante en las bandas de canal adyacente. Los efectos en el espectro debidos al espectro de modulación continua y al espectro transitorio de conmutación no se producen al mismo tiempo	<ul style="list-style-type: none"> – ACLR ≥ 20 dBc para separación de canales de 200 kHz. ACLR ≥ 30 dBc para separación de canales de 1,6 MHz. ACLR ≥ 32 dBc para separación de canales de 1,728 MHz 	<ul style="list-style-type: none"> – ACLR ≥ 20 dBc para separación de canales de 200 kHz. ACLR ≥ 30 dBc para separación de canales de 1,6 MHz. ACLR ≥ 32 dBc para separación de canales de 1,728 MHz
1.7	Emisiones fuera de banda y no esenciales	Las emisiones fuera de banda y no esenciales son las emisiones en frecuencias que están fuera del canal asignado, en función de la desviación de frecuencia	Se aplican los requisitos basados en los cuadros pertinentes de las Recomendaciones UIT-R SM.328 para emisiones fuera de banda y UIT-R SM.329 para emisiones no esenciales	
1.8	Requisitos de linealidad en transmisión	La linealidad de transmisión caracteriza los requisitos del amplificador de potencia del transmisor lineal y de banda ancha para satisfacer las emisiones no esenciales y fuera de banda. Esto se caracteriza principalmente por una relación entre la potencia de cresta y la potencia media que dicta la reducción de potencia del amplificador con respecto al punto de saturación	<p><i>AMDC</i></p> <p>Los valores nominales se caracterizan por ACLR (véase el § 1.6).</p> <p>Con un factor de ensanchamiento variable de 256, 0 dB de potencia, código de disposición de canales de Walsh 0 para canal en fase y con un factor de ensanchamiento variable de 128, -3 dB de potencia, código de disposición de canales de Walsh 2 para canal en cuadratura de fase.</p> <p>Relación potencia de cresta/potencia media de 2,5 dB para modulación por desplazamiento de fase híbrida (HPSK, <i>hybrid phase shift keying</i>) (también conocida como MDP-4OC (MDP-4 ortogonal compleja (OC))) con ensanchamiento con filtro de coseno de raízalzada (decremento de 0,22) en 1% de función de distribución acumulativa complementaria (CCDF).</p> <p>Relación de cresta/potencia media de 3,6 dB para modulación con ensanchamiento de fase MDP-4 con filtro de coseno de raízalzada (decremento de 0,22) en 1% de CCDF.</p>	<p><i>AMDC</i></p> <p>Caracterizado por ACLR (véase el §1.6).</p> <p><i>AMDT</i></p> <p>Reducción de potencia de 3 dB con MDP-4.</p> <p>Reducción de potencia de 5 dB con MAQ-16.</p> <p>Reducción de potencia de 0 dB para MDPG.</p> <p>Reducción de potencia de 2 dB para MDP-2D.</p> <p>Reducción de potencia de 3,5 dB con MDP-8D.</p> <p>Relación potencia de cresta/potencia media de 2,5 dB para MDP-8 y reducción de potencia de 2 dB.</p> <p>Relación potencia de cresta/potencia media de 4,6 dB para QOQAM y reducción de potencia de 5 dB</p>

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
1.8 (cont.)			<p><i>AMDT</i></p> <p>Reducción de potencia de 3 dB con MDP-4.</p> <p>Reducción de potencia de 5 dB con MAQ-16.</p> <p>Reducción de potencia de 0 dB para modulación por desplazamiento de fase con filtrado gaussiano (MDPG)</p> <p>Reducción de potencia de 2 dB para modulación por desplazamiento de fase binaria diferencial (MDP-2D).</p> <p>Reducción de potencia de 3,5 dB con MDP-8D.</p> <p>Relación potencia cresta/potencia media de 2,5 dB para MDP-8 y reducción de potencia de 2 dB.</p> <p>Relación potencia cresta/potencia media de 4,6 dB para MAQ de 4 fases descentrada (QOQAM, <i>quaternary offset QAM</i>) y reducción de potencia de 5 dB</p>	
1.9	Potencia de salida RF estacionaria	<p>La potencia de salida RF estacionaria es la salida de potencia RF nominal de la estación móvil mientras que está registrada en una red válida pero que está en estado de reposo entre transmisiones de datos de usuario.</p> <p>NOTA 1 – Esta definición es diferente de la emisión RF no deseada de la estación móvil mientras está activada pero sin autorización de una red válida para transmitir (principio recibir antes de transmitir) que se especifica en otra Recomendación UIT-R sobre las IMT-2000</p>	<p><i>AMDC</i>⁽¹⁾</p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – -47 dBm/1 MHz en $f < 1$ GHz – -40 dBm/1 MHz en $f > 1$ GHz – -57 dBm/100 kHz en $f < 1$ GHz – -47 dBm/1 MHz en $f > 1$ GHz <p><i>AMDT</i></p> <p>-117 dBm</p>	No aplicable

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
	<i>Características del receptor</i>			
2.1	Sensibilidad de receptor	<p>La sensibilidad RF es la potencia mínima del receptor medida en el puerto de la antena en el cual la proporción de tramas erróneas/proporción de bits erróneos (FER/BER) no excede de los valores especificados. Por tanto, el parámetro dependerá de la velocidad binaria y de las características de calidad de servicio, pero también de factores de realización, tales como el factor de ruido (NF) de acuerdo con la siguiente ecuación:</p> $P_{Rx\ sens} = k T \cdot NF \cdot \frac{E_b}{N_0} \cdot R_b$ <p>donde:</p> <p>$k T$: densidad de ruido térmico -174 dB(m/Hz)</p> <p>NF: factor de ruido del receptor</p> <p>E_b/N_0: energía binaria de información de receptor con respecto al umbral de densidad de ruido (en la calidad de servicio dada)</p> <p>R_b: velocidad binaria de información.</p> <p>Como E_b/N_0 y R_b (y por tanto $P_{Rx\ sens}$) variarán en función del servicio, sólo se puede considerar NF como un parámetro RF fundamental.</p> <p>$P_{Rx\ sens}$ fijará la cobertura para un caso de tráfico no cargado. Si se utilizan factores de ruido diferentes en interfaces radioeléctricas diferentes, se aplica el factor de ruido más bajo para un terminal multimodo</p>	<p><i>AMDC</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - -117 dBm para medición de canal de 12,2 kbit/s - -105 dBm para medición de canal de 9,6 kbit/s y $NF < 7$ dB - -104 dBm para medición de canal de 9,6 kbit/s <p><i>AMDT</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - -98,99 dBm para MDP-8 384 kbit/s - -99,28 dBm para QOQAM 2 Mbit/s - -86 dBm con 1,152 Mbit/s medidos en una BER bruta de 1×10^{-3} 	No se especifica en esta Recomendación

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
2.2	Gama dinámica del receptor	La diferencia (dB) entre el nivel de sobrecarga y el nivel de señal aceptable mínimo en un sistema de transmisión	<p>≥ 72 dB</p> <p>Nivel de entrada utilizable máximo: -25 dBm</p>	≥ 30 dB
2.3	Sensibilidad de intermodulación	La sensibilidad de intermodulación es la capacidad del receptor de recibir una señal en su frecuencia de canal asignada en presencia de dos señales RF interferentes. Estas señales RF están separadas de la frecuencia de canal asignada y entre sí, de modo que se puede producir mezcla de tercer orden de las señales RF interferente en los elementos no lineales del receptor, produciendo una señal interferente en la banda de la señal deseada. La calidad de funcionamiento del receptor se mide por la FER o la BER	<p><i>AMDC</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de la señal interferente: -46 dBm - Receptor lineal requerido, la intercepción de tercer orden se especificará entre -10 dBm y -15 dBm <p><i>AMDT</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de la señal interferente: -47 dBm, la señal deseada: -80 dBm y la BER bruta: 1×10^{-3} - El nivel de la señal interferente: -45 dBm, la señal deseada: -107 dBm y la BER: < 3% 	No se especifica en esta Recomendación
2.4	Respuesta no esencial y bloqueo	El nivel de respuesta no esencial y el nivel de bloqueo del receptor son el nivel de señal que produce el silenciamiento del receptor debido a señales RF interferentes. En general, el nivel de bloqueo del receptor no es sensible a diferencias de frecuencia entre la señal fuera de banda y la frecuencia central del receptor	<p><i>AMDC</i>⁽¹⁾</p> <p>Dentro de banda: -44 dBm (en una desviación de 15 MHz).</p> <p>Fuera de banda: -30 dBm para la banda de frecuencias IMT-2000, -15 dBm para las otras frecuencias</p> <p><i>AMDT</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dentro de 90 kHz a 3 MHz: -45 dBm - Fuera de banda ≥ 3 MHz: -30 dBm con señal deseada -102 dBm, BER de 3% 	No se especifica en esta Recomendación

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos		
			Valor de estación móvil		Valor de estación de base
2.4 (cont.)			– Con la señal deseada fijada en -80 dBm, la BER se mantendrá por debajo de 1×10^{-3} en presencia de cualquiera de las señales mostradas en el cuadro siguiente, donde: F_L y F_U : bordes inferior y superior F_C : frecuencia central de la banda de frecuencias atribuida		
			Frecuencia	Nivel de señal interferente para mediciones radiadas (dB(μ V/m))	Nivel de señal interferente para mediciones conducidas (dBm)
			$25 \text{ MHz} < f < F_L - 100 \text{ MHz}$	120	-23
			$F_L - 100 \text{ MHz} < f < F_L - 5 \text{ MHz}$	110	-33
			$ f - F_C > 6 \text{ MHz}$	100	-43
			$F_U + 5 \text{ MHz} < f < F_U + 100 \text{ MHz}$	110	-33
			$F_U + 100 \text{ MHz} < f < 12,75 \text{ GHz}$	120	-23
2.5	Selectividad de canal adyacente	La selectividad de canal adyacente es la capacidad del receptor de recibir una señal deseada en su frecuencia de canal asignada en presencia de una señal de canal adyacente con una desviación de frecuencia dada con respecto a la frecuencia central del canal asignado. La característica de selectividad del receptor se mide en una FER o BER específicas	$AMDC^{(1)}$ Subconjunto de lo siguiente: – ≥ 33 dB para canal de medición de 12,2 kbit/s – La FER de una llamada a 9 600 bit/s con $I_c/I_{or} = -15,6$ dB, $\hat{I}_{or} = -101$ dBm/1,23 MHz, y una desviación de tono por $\pm 1,02 \times NB$ Hz con respecto a la frecuencia central de la portadora no deberá exceder el 1% donde: I_c : potencia media por chip de seudoruido I_{or} : densidad espectral de potencia total de transmisión del enlace de ida al nivel del conector de antena de la estación de base		No se especifica en esta Recomendación

CUADRO 1 (Continuación)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos																
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base															
2.5 (cont.)			\hat{I}_{or} : densidad espectral de potencia recibida del enlace de ida medida al nivel del conector de antena del equipo del usuario I_c/I_{or} : relación entre la potencia media de transmisión por chip de seudorruido para diferentes campos o canales físicos y la densidad espectral de potencia total de transmisión <i>NB</i> : anchura de banda necesaria del sistema, definida en la Recomendación UIT-R SM.329 <i>AMDT</i> Para una separación de portadora de 1,728 MHz, con una intensidad de señal recibida de -73 dBm (es decir, 70 dB(μV/m)), en el canal RF M, la BER se mantendrá mejor que 1×10^{-3} cuando una interferencia de referencia modulada de la intensidad indicada se introduce en los canales RF mostrados a continuación: <table border="0"> <thead> <tr> <th>Señal interferente en canal RF Y</th> <th colspan="2">Intensidad de señal interferente (dB(μV/m)) (dBm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$Y = M$</td> <td>60</td> <td>-83</td> </tr> <tr> <td>$Y = M \pm 1$</td> <td>83</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>$Y = M \pm 2$</td> <td>104</td> <td>-39</td> </tr> <tr> <td>$Y = \text{cualquier otro canal}$</td> <td>110</td> <td>-33</td> </tr> </tbody> </table>	Señal interferente en canal RF Y	Intensidad de señal interferente (dB(μV/m)) (dBm)		$Y = M$	60	-83	$Y = M \pm 1$	83	-60	$Y = M \pm 2$	104	-39	$Y = \text{cualquier otro canal}$	110	-33	
Señal interferente en canal RF Y	Intensidad de señal interferente (dB(μV/m)) (dBm)																		
$Y = M$	60	-83																	
$Y = M \pm 1$	83	-60																	
$Y = M \pm 2$	104	-39																	
$Y = \text{cualquier otro canal}$	110	-33																	
	<i>Otras características</i>																		
3.1	Técnicas de diversidad	La diversidad, aplicada a la unidad frontal RF, conllevará la combinación o transmisión de réplicas independientes de la misma señal en el espacio o en el tiempo. NOTA 1 – Las IMT-2000 no deben excluir la utilización de esquemas de diversidad	Los valores son idénticos a los indicados en el cuadro de la banda de base. NOTA 2 – Algunas de las tecnologías se realizan en banda de base o RF o en una combinación de banda de base y RF																

CUADRO 1 (Fin)

Punto	Nombre de la característica fundamental	Descripción	Lista de valores propuestos	
			Valor de estación móvil	Valor de estación de base
3.2	Antenas inteligentes	<p>La antena inteligente es una tecnología de antena avanzada compuesta por una formación de antenas y haces conformados en el procesamiento de datos en banda de base.</p> <p>NOTA 1 – Las IMT-2000 no deben excluir la utilización de antenas inteligentes, ya que es una de las principales características para mejorar la calidad de servicio y reducir la complejidad</p>	Se requiere para algunas realizaciones	
3.3	Anchura de banda de trabajo mínima	<p>La anchura de banda de trabajo mínima se caracteriza por la separación de canales RF y la anchura de banda mínima para la realización.</p> <p>NOTA 1 – Esta definición se refiere a la anchura de banda mínima requerida para satisfacer los valores mínimos de calidad de funcionamiento en los tres entornos de prueba pertinentes definidos en la Recomendación UIT-R M.1225 (es decir, 144 kbit/s para entorno vehicular, 384 kbit/s para entorno peatonal, 2 048 kbit/s dentro de edificios)</p>	<p><i>AMDC</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anchura de banda de trabajo mínima: DDF: 2×5 MHz DDT: 1×5 MHz Separación de canal mínima: 4,4 MHz – Anchura de banda de trabajo mínima: DDT: $1 \times 1,6$ MHz Separación de canal mínima: 1,6 MHz – Anchura de banda de trabajo mínima: DDF $2 \times 1,25$ MHz para entorno vehicular $2 \times 3,75$ MHz para entorno peatonal $2 \times 7,5$ MHz dentro de edificios DDT $1 \times 1,25$ MHz para entorno vehicular $1 \times 3,75$ MHz para entorno peatonal $1 \times 7,5$ MHz dentro de edificios Separación de canal mínima: 1,25 MHz <p><i>AMDT</i></p> <p>Separación de canal mínima: 200 kHz o 1,6 MHz o 1,728 MHz</p> <p>Anchura de banda de trabajo mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2×600 kHz para 200 kHz separación de canales para entornos vehicular y peatonal – $2 \times 1,6$ MHz para 1,6 MHz separación de canales para entorno dentro de edificios – 5 a 20 MHz típicos para separación de canales de 1,728 MHz para entornos dentro de edificios y peatonal 	

(1) Esta lista no es exhaustiva.

5.1.2 Características fundamentales de banda de base

CUADRO 2

Características fundamentales de banda de base

Número	Nombres de las características fundamentales	Descripción	Valores
1	Técnica de acceso múltiple	La técnica de acceso múltiple permite que múltiples usuarios compartan los medios de transmisión sin crear interferencia incontrolable entre sí. Estas técnicas se pueden utilizar individualmente o en un modo híbrido, por ejemplo, multiplexión en el tiempo, multiplexión de código y multiplexión espacial (AMTD/AMDC/AMDE (acceso múltiple por división espacial))	Subconjunto o combinación de: <ul style="list-style-type: none"> – AMDT – AMDC – AMDE: en combinación con algunas de las anteriores o todas
2	Multiportadora	La multiportadora es un método que permite que un transceptor reciba o transmita varias portadoras simultáneamente	Se requiere para algunas realizaciones
3	Esquema dúplex	El esquema dúplex es el método por el cual el transmisor y el receptor comparten recursos limitados, tales como tiempo y frecuencia. Esto se puede lograr mediante el uso de frecuencia (DDF) y tiempo (DDT)	DDF o DDT
4	Modulación (enlace ascendente (UL, <i>uplink</i>) y enlace descendente (DL, <i>downlink</i>))	<p>El proceso de variar determinados parámetros de una señal de código digital (portadora), mediante el procesamiento de la señal digital, de acuerdo con una señal de mensaje digital, para permitir la transmisión de la señal del mensaje a través de canales FI y RF, seguida por su posible detección.</p> <p>La modulación se puede clasificar como modulación de datos y modulación ensanchada. La modulación de datos que explica cómo los datos pueden corresponder con las ramas en fase y la rama de fase en cuadratura. La modulación ensanchada explica cómo los datos de la rama en fase y los datos de la rama en cuadratura de fase son ensanchados por el código de disposición de canales y aleatorizados por el código de aleatorización</p>	<p><i>Modulación de datos</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – UL: MDP-2 – UL y DL: MDP-4, DQPSK, MAQ-16 – UL y DL: MDP-4, MDP-8, MDP-2D, DQPSK, MDP-8D, MDPG, MDMG (modulación por desplazamiento mínimo con filtrado gaussiano), QOQAM, BOQAM (MAQ binaria descentrada (<i>binary offset QAM</i>)), MAQ-16 <p><i>Modulación ensanchada</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – UL: HPSK (se conoce también como MDP-4OC) – UL y DL: MDP-2, MDP-4
5	Código de disposición de canales (enlace ascendente y enlace descendente)	<p>Los códigos de disposición de canales son conjuntos de códigos ortogonales utilizados para ensanchar e identificar determinados canales.</p> <p>NOTA 1 – En los sistemas AMDC es importante minimizar la interferencia entre usuarios y entre canales en la célula del enlace descendente y entre canales de un usuario en el enlace ascendente</p>	<p><i>Para AMDC solamente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Código ortogonal y/o código casi ortogonal

CUADRO 2 (Continuación)

Número	Nombres de las características fundamentales	Descripción	Valores
6	Código de aleatorización (enlace ascendente y enlace descendente)	El código de aleatorización se utiliza en los sistemas DS-CDMA (AMDC-DS (ensanchamiento directo)) para identificar estación de base (EB) o el sector en el enlace descendente, y la estación móvil (EM) en el enlace ascendente	<p><i>Para AMDC solamente:</i></p> <p>DDF:</p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DL: código complejo, de los códigos de Gold. UL: código complejo, de los códigos de Gold (códigos largos) o códigos S(2) extendidos (códigos cortos) - DL y UL: código de pseudorruído con desplazamiento de tiempo MDP-4 <p>DDT:</p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Códigos complejos, con restricciones de transición de fase. - DL y UL: código de pseudorruído con desplazamiento de tiempo MDP-4
7	Estructura de piloto	<p>El sistema de piloto se utiliza para la búsqueda, estimación, adquisición y demodulación de canales, y se puede utilizar también para asistir el traspaso simple. Asimismo se puede utilizar para aplicar tecnologías de control de potencia rápido y antenas adaptables. El piloto puede ser continuo con multiplexión de código, o periódico con multiplexión de tiempo.</p> <p>NOTA 1 – Un canal piloto o símbolos piloto proporcionan una referencia de fase para la detección coherente. Proporciona también un medio de comparar la intensidad de la señal entre las estaciones de base. Esto hace posible el traspaso simple. El piloto de enlace descendente puede ser común a todos los usuarios en una célula o un sector, o dedicado a cada canal de tráfico. La estructura de canal piloto puede repercutir en la capacidad y calidad de funcionamiento de todo el sistema</p>	<p><i>Para AMDC solamente:</i></p> <p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Símbolos piloto dedicados multiplexados en el tiempo - Una combinación de piloto multiplexado en el tiempo y dedicado - Símbolos de piloto comunes multiplexados en el tiempo en canal físico de control común - Secuencia piloto dedicada multiplexada en el tiempo - Piloto común continuo con división de código - Piloto auxiliar continuo con división de código - Piloto dedicado con división de código
8	Detección (enlace ascendente y enlace descendente)	<p>El proceso realizado por el receptor para recuperar la señal original cuando hay degradación del canal y para transformar la señal detectada en una señal digital.</p> <p><i>La detección conjunta</i> se utiliza para detectar coherentemente los datos en intervalos de tiempo AMDC y AMDT que están ensanchados con un número limitado de códigos AMDC para afrontar los efectos debidos a la propagación por trayectos múltiples en la EM y en la EB y mejorar la calidad de funcionamiento total.</p> <p><i>La detección multiusuario</i> comprende la detección conjunta de todos los usuarios en una célula. Esta técnica ayuda considerablemente a reducir la interferencia dentro de la célula y aumenta así la capacidad del enlace de retorno. La realización de la detección multiusuario repercutirá sobre la complejidad y la arquitectura del receptor de la estación de base</p>	<p><i>Detección:</i></p> <p>AMDC: Coherente</p> <p>AMDT: Coherente o no coherente</p> <p>Detección conjunta: Se admite para algunas realizaciones.</p> <p>Detección multiusuario: Se admite para algunas realizaciones</p>

CUADRO 2 (Continuación)

Número	Nombres de las características fundamentales	Descripción	Valores
9	Codificación y entrelazado de canales	<p><i>La codificación y decodificación de canales</i> es el proceso para introducir alguna redundancia en la secuencia de información de una manera controlada, de modo que la redundancia pueda ser utilizada en el receptor para superar los efectos de ruido e interferencia encontrados en el canal de transmisión, aumentando así la fiabilidad de los datos recibidos.</p> <p><i>El entrelazado y desentrelazado</i> es el proceso para permutar las secuencias de transmisión del tren de bits codificado antes de la modulación e invertir esta operación después de la demodulación. Se utiliza para separar y redistribuir errores en ráfaga en varias palabras de código o restringir longitudes para una probabilidad más alta de decodificación correcta por los códigos diseñados para corregir errores aleatorios</p>	<p><i>Codificación de canal:</i> Uno o varios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código convolucional - Código Turbo - Código de Reed-Solomon (RS) - No se utiliza para algunas realizaciones <p><i>Entrelazado:</i> Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrelazado de canales (con el subconjunto de 5/10/20/40/80 ms) - No se utiliza para algunas realizaciones
10	Velocidad de datos variable (enlace ascendente y enlace descendente)	<p>Una característica que adapta la velocidad de transmisión instantánea en un canal de tráfico específico a la cantidad de datos instantánea que se ha de transmitir de acuerdo con las demandas de una fuente de datos o las condiciones de propagación.</p> <p><i>Velocidad de datos simétrica/asimétrica:</i> La capacidad de un sistema de funcionar con velocidad de datos igual (simétrica) o diferente (asimétrica) por el enlace descendente y el enlace ascendente con el fin de sustentar tráfico de enlace ascendente/enlace descendente simétrico o asimétrico</p>	<p>Diferentes velocidades de datos admitidas con subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factor de ensanchamiento variable - Multicódigo - Multiintervalo (DDT solamente) - Puntuación de código - Repetición desigual - Repetición - Transmisión discontinua (DDF DL y DDT DL y UL) - Adaptación del enlace dependiendo de la condición del canal - Acumulación de intervalos. <p>La velocidad puede cambiar trama por trama. Se admite asimetría de velocidad de datos UL/DL. Se admite asimetría UL/DL total con DDT</p>
11	Velocidad de microplaqueta (chip)	<p>La velocidad a la cual los datos de información son extendidos por elementos de modulación de código pseudoaleatorio en un sistema AMDC de secuencia directa</p>	<p><i>Para AMDC solamente:</i> Subconjunto de:</p> <p>$N \times 3,84$ Mchip/s: $N = 1, 2, 4$ $N \times 1,2288$ Mchip/s: $N = 1, 3, 6, 9, 12$ 1,28 Mchip/s</p>

CUADRO 2 (Continuación)

Número	Nombres de las características fundamentales	Descripción	Valores
12	Estructura de trama	<p>La estructura de trama es una porción especificada de intervalos de tiempo. Tiene dos aspectos importantes, uno de los cuales es el número de intervalos de tiempo en una trama y otro es la longitud de trama:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de intervalos de tiempo en una trama - Longitud de trama 	<p><i>Número de intervalos de tiempo en una trama:</i> Subconjunto de : 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 24, 48, 64/trama <i>Longitud de trama:</i> Subconjunto de : 4,6, 5, 10, 20, 40 ms</p>
13	Factor de ensanchamiento de longitud variable	<p>Una modificación de un código de ensanchamiento de secuencia directa que crea una familia de códigos ortogonales de longitud variable para sustentar velocidades de datos variables en un sistema DS-CDMA (AMDC por ensanchamiento de espectro)</p>	<p><i>Para AMDC solamente:</i> Subconjunto de: 2^n: $n = 0$ a 10</p>
14	Acceso aleatorio	<p>El acceso aleatorio es la técnica para que múltiples estaciones móviles accedan a radiocanales sin programación previa.</p> <p>NOTA 1- Debido a la falta de programación previa, se producen colisiones de las transmisiones de diferentes estaciones, con un promedio que depende del tráfico y de las reglas de retransmisión. Un diseño de acceso aleatorio optimizado minimiza las colisiones entre estaciones móviles, maximizando así el caudal y reduciendo el retardo y la interferencia</p>	<p><i>AMDC</i> Subconjunto de: - DDF: mecanismo de acceso aleatorio basado en la indicación de adquisición con potencia en el preámbulo seguida de mensaje. DDT: ALOHA con intervalos, RACH de un intervalo - DDF y DDT: RsMA (acceso múltiple aleatorio reservado) – esquema de acceso aleatorio flexible que permite tres modos de acceso: - ALOHA puro - ALOHA con control de potencia - Acceso reservado</p> <p><i>AMDT</i> Subconjunto de: - Selección dinámica instantánea de canales para cada establecimiento utilizando el canal menos interferido medido en la estación móvil. - Acceso aleatorio con realimentación de canal compartido. - Acceso reservado</p>
15	Funcionamiento asíncrono/ síncrono entre estaciones de base	<p>Se dice que están sincronizadas las estaciones de base del sistema cuya diferencia de tiempo relativa es determinada y mantenida con una tolerancia muy estrecha, por ejemplo, un periodo de microplaqueta (chip), mediante la utilización de un reloj o fuente de temporización común. Las estaciones de base asíncronas pueden utilizar una fuente de temporización común principalmente a los efectos de estabilidad de frecuencia, pero no se requiere diferencia de tiempo relativa entre ellas</p>	<p>Para algunas realizaciones se requiere el funcionamiento síncrono</p>

CUADRO 2 (Continuación)

Número	Nombres de las características fundamentales	Descripción	Valores
16	Sincronización absoluta de código de plaqueta de enlace ascendente	Método utilizado para sincronizar todas las transmisiones de usuario DS-CDMA en un sector o célula en el receptor de la estación de base	Se requiere para algunas realizaciones
17	Traspaso	<p>En general, el traspaso es el proceso de transferir la comunicación de la estación móvil de un radiocanal a otro cuando el móvil está transitando entre sectores o entre células.</p> <p>NOTA 1 – El traspaso es un elemento esencial de un sistema de telecomunicaciones móviles porque permite la movilidad a través de la zona de cobertura de la red. Hay dos tipos de traspaso, complejo (hard) y simple (soft), dependiendo de si hay conexiones simultáneas a más de una estación de base durante el proceso de traspaso. El traspaso simple tiene la ventaja de permitir la diversidad que combina señales para mejorar la calidad de funcionamiento.</p> <p>De particular importancia al definir el mecanismo de traspaso son el método de medición que activa el traspaso, si la estación móvil asiste en el proceso de traspaso realizando mediciones, o inicia el traspaso, y la mensajería entre la estación móvil y la estación de base durante el traspaso</p>	<p>Subconjunto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Traspaso complejo – Traspaso simple – Traspaso entre sistemas y dentro del sistema (incluido entre sistemas de la 2ª y 3ª generaciones) – Traspaso más sencillo – Traspaso entre frecuencias – Traspaso de baton⁽¹⁾
18	Control de potencia (enlace ascendente y enlace descendente)	El ajuste de la potencia transmitida para mantener la potencia recibida desde cada estación en un sistema de comunicación de acceso múltiple con la potencia mínima requerida para mantener una calidad de servicio dada	<p><i>AMDC</i></p> <p>Bucle cerrado y/o bucle abierto</p> <p><i>DDF:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Control de potencia de bucle cerrado en canales dedicados – Control de potencia de bucle abierto y de bucle cerrado facultativo para canales con acceso aleatorio <p><i>DDT:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Control de potencia de bucle abierto o de bucle cerrado en canales dedicados – Control de potencia de bucle abierto para canal de acceso aleatorio <p><i>AMDT</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Por intervalo y/o por portadora – Ninguno

CUADRO 2 (Fin)

Número	Nombres de las características fundamentales	Descripción	Valores
19	Diversidad	<p>La diversidad es el proceso por el cual varias réplicas de la misma señal portadora de información son transmitidas y recibidas por múltiples canales que presentan desvanecimiento independiente.</p> <p>NOTA 1 – Hay una buena probabilidad de que por lo menos una o más de las señales recibidas no sufran desvanecimiento en cualquier instante de tiempo dado, proporcionando así el nivel de señal adecuada al receptor con una potencia transmitida razonable. Las técnicas de diversidad tratan de generar y explotar múltiples ramas en las cuales la señal muestra baja correlación de desvanecimiento. Para obtener la mejor característica de diversidad, el esquema de acceso múltiple, la modulación, la codificación y el diseño de la antena deben ser elegidos cuidadosamente para proporcionar un nivel rico y fiable de ramas de diversidad bien equilibradas con baja correlación en el entorno de propagación. La utilización adecuada de la diversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reduce las necesidades de potencia. – Aumenta la cobertura. – Alarga la vida de la batería. – Mejora la calidad vocal y el funcionamiento del traspaso 	<p>Subconjunto o combinación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diversidad de tiempo – Diversidad de frecuencia – Diversidad de espacio – Diversidad de polarización – Diversidad de código – Diversidad de propagación por trayectos múltiples – Diversidad de antena – Diversidad de transmisión de multipotadoras – Diversidad de transmisión – Macrodiversidad – Diversidad de retransmisión (acceso múltiple activado por oportunidad (ODMA, <i>opportunity driven multiple access</i>) en DDT)
20	Igualador adaptable	<p>La dispersión de canal que varía en el tiempo debido a la propagación por trayectos múltiples puede causar interferencia entre símbolos, resultante en una mayor BER o llamadas abandonadas en sistemas de comunicación inalámbricos. La igualación activa es el proceso de reducir la interferencia entre símbolos en un sistema de comunicación mediante el ajuste en tiempo real de un filtro que compensa un canal de propagación por trayectos múltiples que varía en función del tiempo</p>	<p>Se requiere para algunas realizaciones</p>
21	Asignación dinámica de canales	<p>La asignación dinámica de canales es la asignación de canales en tiempo real, de acuerdo con las condiciones de tráfico/interferencia observadas, en oposición a una asignación de canales previamente programada. Evita la planificación de los radiocanales y se requiere para los sistemas no coordinados que compartan la misma banda de frecuencias</p>	<p><i>AMDC</i></p> <p>Se admite para algunas realizaciones.</p> <p>DDF: asignación dinámica a portadoras</p> <p>DDT: asignación dinámica a portadoras/intervalos de tiempo</p> <p>ODMA en DDT</p> <p><i>AMDT</i></p> <p>Se admite para algunas realizaciones</p>

(1) Traspaso de alta eficacia basado en la información de posición del usuario; puede sustentar traspasos complejos, simples y entre sistemas.

5.2 Satélite

CUADRO 3

Características fundamentales de las interfaces radioeléctricas para la componente de satélite de las IMT-2000

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
<i>Características fundamentales de arquitectura</i>							
A-1	Constelación de satélites						
A-1.1	Tipo de órbita (por ejemplo, órbita terrestre baja (LEO), órbita terrestre media (MEO), OSG, órbita terrestre alta (HEO))	SW-CDMA se puede utilizar con todos los tipos o combinaciones de constelaciones enumeradas	W-C/TDMA se puede utilizar con todos los tipos o combinaciones de constelaciones enumeradas	LEO	MEO	OSG	LEO
A-1.2	Altitud orbital (km)	Depende del tipo de constelación		Nominalmente 1 600	Nominalmente 10 390	36 000	Apogeo: 862,4 Perigeo: 843,5
A-1.3	Número de planos orbitales	Depende del tipo de constelación		8	2	1	8
A-1.4	Inclinación (tipo, por ejemplo, polar, ecuatorial o grados)	Depende del tipo de constelación		54°	45°	±5°	Polar o inclinada
A-1.5	Satélites por plano	Depende del tipo de constelación		6	5-6	3-4	12
A-2	Enlaces entre satélites	No se requiere		Sí	No		Sí
A-3	Procesamiento de banda de base a bordo	No se requiere. Se admiten antenas adaptables		Sí	No		Sí
A-4	Cobertura geográfica (por ejemplo, mundial, casi mundial, por debajo de la latitud xx grados, regional)	Mundial/regional Multirregional (depende del tipo de constelación)	Regional/multirregional	Por debajo de la latitud 69°	Mundial	Concentración en masas terrestres	Mundial o casi mundial

CUADRO 3 (Continuación)

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
A-5	Número de haces puntuales por satélite	Depende del tipo de constelación		37	163	150-250	228 (variable)
A-6	Distribución dinámica de tráfico de haces	Sí					
<i>Características fundamentales del sistema</i>							
S-1	Técnica de traspaso (por ejemplo, dentro del satélite y entre satélites, simple o complejo o híbrido)	Traspaso simple iniciado por la red asistido por el móvil (MANISH, <i>mobile assisted network initiated soft handover</i>). Se admite el traspaso simple y el traspaso más simple	MANISH. Se admite el traspaso simple	Se admite traspaso dentro del satélite, entre satélites y entre estaciones terrenas terrestres. Se admite traspaso complejo y simple	Se admite traspaso dentro del satélite, entre satélites y entre estaciones terrenas. Se admite traspaso complejo. Se admite y se prefiere el traspaso simple	Traspaso complejo dentro del satélite	Traspaso simple y complejo dentro del satélite y entre satélites
S-2	Velocidad de información para cada tipo de servicio (kbit/s)	Datos de usuarios netos: 1,2-144		Voz: 4,8-64 Datos: hasta 144	Voz: 4,8 (después de la codificación utilizando códec nominal). Se puede admitir otros códigos. Datos: pueden soportarse hasta 38,4	Voz: 4-64 dependiente del códec Datos: 144 y 72, velocidad binaria variable	Voz: 2,4-4 Datos: hasta 144
S-3	Características de servicio						
S-3.1	Anchura de banda a petición	Sí					
S-3.2	Velocidad binaria a petición	Sí			No	Sí	
S-3.3	Datos asíncronos	Sí					
S-3.4	Datos asíncronos	Sí					

CUADRO 3 (Continuación)

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
S-4	Diversidad (por ejemplo, tiempo, frecuencia, espacio)	Diversidad en el espacio y en el tiempo respectivamente mediante el uso de múltiples satélites y codificación/ entrelazado de canales		Tiempo, espacio, etc.	Se admite diversidad de tiempo, espacio y frecuencia. Salvo para conversación y datos transparentes que no admiten diversidad de tiempo	Tiempo	Tiempo, espacio, etc.
S-5	Características del terminal						
S-5.1	Tipos de terminal	De mano De vehículo Transportable		De mano De vehículo Transportable Fijo	Se admiten múltiples tipos de terminal, que comprenden de mano, robusto, vehículo privado, vehículo comercial y semifijo	Portátil Nómada Semifijo De vehículo	De mano Portátil Nómada Fijo Aeronáutico Marítimo, etc.
S-5.2	Capacidad multi-servicios (Por ejemplo, teléfono, radiobuscador, terminal de datos)	Posible		Sí			
S-5.3	Restricciones de movilidad para cada tipo de terminal (xx km/h)	250 km/h para 1,920 Mchip/s 500 km/h para 3,840 Mchip/s		500 km/h	Nominalmente hasta 100 km/h, posiblemente hasta 1 000 km/h por lo menos	1 500 km/h	Hasta 500 km/h para terminales portátiles. Hasta 5 000 km/h para terminales aeronáuticos
S-6	Disposición de canales de satélite mínima	2 350 kHz para 1,920 Mchip/s 4 700 kHz para 3,840 Mchip/s		5,0 MHz para 3,840 Mchip/s	170 kHz	200 kHz	AMDT: 27,17 kHz AMDC: 1,25 MHz
S-7	Operación en radioenlaces de satélite que funcionan en entornos de la Recomendación UIT-R M.1034	Todos					

CUADRO 3 (Continuación)

Interfaz radioeléctrica de satélite		A	B	C	D	E	F
<i>Características fundamentales de RF (en 2 GHz)</i>							
RF-1	p.i.r.e. del transmisor del terminal de usuario						
RF-1.1	p.i.r.e. máxima para cada tipo de terminal (dBW)	<p>El valor exacto depende de las características del segmento espacial.</p> <p>Valores típicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De mano: 3 - De vehículo: 16 - Transportable: 16 	<p>El valor exacto depende de las características del segmento espacial.</p> <p>Valores típicos:</p> <p>Modo DDF/DDT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De mano: 8 - De vehículo: 11 - Transportable: 20 <p>Modo DDF:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De mano: 12 - Vehicular: 18 - Transportable: 20 	<ul style="list-style-type: none"> - De mano: 2 - De vehículo: 15,8 - Transportable: 21 - Fijo: 36 	<p>Para tipos de terminal indicados en el ejemplo, p.i.r.e. máxima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De mano: ≤ 7 - Robusto: ≤ 7 - Vehículo privado: ≤ 10 - Vehículo comercial: ≤ 10 - Semifijo: ≤ 10 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo 1: ≥ 15 - Tipo 2: ≥ 10 	<p>-2 a 4 para terminales de mano.</p> <p>Según las necesidades del mercado para otros tipos de terminal</p>
RF-1.2	p.i.r.e. media para cada tipo de terminal (dBW)	Depende de las características del segmento espacial		<ul style="list-style-type: none"> - De mano: -10 - De vehículo: 3 - Transportable: 5 - Fijo: 27 	<p>Para tipos de terminal indicados en el ejemplo, p.i.r.e. media nominal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De mano: ≤ -4 - Resistente: ≤ -4 - Vehículo privado: ≤ -1 - Vehículo comercial: ≤ -1 - Semifijo: ≤ -1 <p>(Se ha calculado suponiendo la utilización de un intervalo vocal con transmisión de discontinua)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo 1: ≥ 12 - Tipo 2: ≥ 7 	<p>-8 a -2 para portátil.</p> <p>Según las necesidades del mercado para otros tipos de terminal</p>

CUADRO 3 (Continuación)

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
RF-2	Ganancia de antena para cada tipo de terminal (dBi)	Los valores típicos previstos para las diferentes clases de terminal son: – De mano: -1,0 – De vehículo: 2,0 (LEO), 8,0 (OSG) – Transportable: 4,0 (LEO), 25,0 (OSG)	Los valores típicos previstos para las diferentes clases de terminal son: – De mano: 2 – De vehículo: 2,0 (LEO), 8,0 (OSG) – Transportable: 4,0 (LEO), 25,0 (OSG)	– De mano: 2 – De vehículo: 2 – Transportable: 4 – Fijo: 23	Para tipos de terminal indicados en el ejemplo, p.i.r.e. media nominal: – De mano: 2 – Robusto: 3,5 – Vehículo privado: 3,5 – Vehículo comercial: 6,5 – Semifijo: 10	– Tipo 1: $\geq 13,5$ – Tipo 2: $\geq 9,5$	+2 para portátil. Según las necesidades del mercado para otros tipos de terminal
RF-3	G/T del terminal de usuario para cada tipo de terminal ($\text{dB}(\text{K}^{-1})$)	Los valores típicos previstos para las diferentes clases de terminal son: – De mano: -23,5 (LEO/MEO), -22,0 (OSG) – Marítimo/aeronáutico: -24,8 (LEO/MEO), -24,8 (OSG) – De vehículo: -23,5 (LEO/MEO), -20,0 (OSG) – Transportable: -22,8 (LEO/MEO), -19,0 (OSG)	Los valores típicos previstos para las diferentes clases de terminal son: – De mano: -23,0 (LEO/MEO), -22,0 (OSG) – Marítimo/aeronáutico: -24,8 (LEO/MEO), -24,8 (OSG) – De vehículo: -23,5 (LEO/MEO), -20,0 (OSG) – Transportable: -22,8 (LEO/MEO), -19,0 (OSG)	– De mano: -22,8 – De vehículo: -22,8 – Transportable: -20,8 – Fijo: -4	G/T para los tipos de terminal indicados: – De mano: -23,8 – Robusto: -21,5 – Vehículo privado: -21,5 – Vehículo comercial: -18 – Semifijo: -14	– Tipo 1: ≥ -11 – Tipo 2: ≥ -16	-24,8 para portátil. Según las necesidades del mercado para otros tipos de terminal
RF-4	p.i.r.e. de satélite máxima (dBW) por portadora	Depende del tipo de constelación		37,2	Típicamente 34,3	38	29,6
RF-5	G/T de satélite máxima ($\text{dB}(\text{K}^{-1})$)	Depende del tipo de constelación		Nominalmente -7	Nominalmente 4,9	15	0,1

CUADRO 3 (Continuación)

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
RF-6	Anchura de banda de canal	Independiente del tipo de terminal. 2 350 kHz o 4 700 kHz		5 MHz	25 kHz	100 kHz	AMDT: 27,17 kHz AMDC: 1,25 a 5 MHz
RF-7	Capacidad de múltiples canales	Sí					
RF-8	Control de potencia						
RF-8.1	Alcance (dB)	20	15	20	16	8	25
RF-8.2	Tamaño de paso (dB)	0,20-1		±0,25, ±1	1		AMDT: 2 AMDC: 0,5
RF-8.3	Velocidad (ciclos/s)	50-100	50-400	100	2	Variable	50
RF-9	Estabilidad de frecuencia						
RF-9.1	Enlace ascendente (ppm)	3		1	Desbloqueado: 3 Bloqueado: 0,1	±1	0,375 CAF (control automático de frecuencia)
RF-9.2	Enlace descendente (ppm)	0,5		0,1	0,5	±1	1,5 termal
RF-10	Compensación del efecto Doppler	Sí					
RF-11	Aislamiento del transmisor/receptor del terminal (dB)	>169		110	≥57	50	63
RF-12	Márgenes máximos de desvanecimiento para cada tipo de servicio (dB)	Depende del servicio y de las características de la constelación de satélite. En cualquier caso, ≤20		Nominalmente 25	≥8	3	Voz: 15-25 Mensajería/radio-búsqueda: 45

CUADRO 3 (Continuación)

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
<i>Características fundamentales de banda de base</i>							
BB-1	Acceso múltiple						
BB-1.1	Técnica	AMDC de secuencia directa	<p><i>Enlace de ida:</i> Ortogonal de banda ancha híbrido MDC/MDT (W-O-C/MDT)</p> <p><i>Enlace de retorno:</i> Cuasiortogonal cuasi-síncrono de banda ancha híbrido AMDC/AMDT (W-QS-QO-C/AMDT)</p>	AMDC/AMDF	AMDT/AMDF	AMDT	AMDF/AMDT y AMDF/AMDC
BB-1.2	Velocidad de chip (cuando proceda) (Mchip/s)	1,920 o 3,840		3,840	No se aplica		1,228 a 4,096
BB-1.3	Intervalos de tiempo/trama (cuando proceda)	15	8	15	6	18	4
BB-2	Tipo de modulación	<ul style="list-style-type: none"> – MDP-2 de dos códigos en el enlace ascendente – MDP-4 o MDP-2 en el enlace descendente 	<ul style="list-style-type: none"> – MDP-2 de dos códigos seleccionable en el enlace ascendente asíncrono – MDP-4 o MDP-2 seleccionable en el enlace descendente y en el enlace ascendente casi síncrono 	<ul style="list-style-type: none"> – Enlace de retorno (datos/ensanchamiento): MDP-4/MDP-4OC de dos canales (se conoce también como HPSK) – Enlace de ida (datos/ensanchamiento): MDP-4/MDP-4 	Depende del tipo de portadora. <ul style="list-style-type: none"> – Enlace de retorno: MDMG – Enlace de ida: MDP-4/MDP-2 	MDP-4/MAQ-16	
BB-3	Asignación dinámica de canales	No			Sí		
BB-4	Modo dúplex (por ejemplo, DDF, DDT)	DDF	DDF o DDF/DDT	DDF			DDT/DDF

CUADRO 3 (Fin)

	Interfaz radioeléctrica de satélite	A	B	C	D	E	F
BB-5	FEC	<p><i>Calidad normal:</i> codificación convolucional con velocidad de código 1/3 y longitud restringida $k = 9$.</p> <p>Repetición con perforación variable para adaptarse a la velocidad de información requerida.</p> <p><i>Alta calidad:</i> código RS por función de Gold, GF(2⁸) como código externo concatenado con código convolucional interno de índice 1/3 ó 1/2 y longitud restringida $k = 9$ como código interno.</p> <p>Codificador Turbo como una opción</p>		<p>Para una calidad de funcionamiento de BER = 1×10^{-3}:</p> <p>Codificación convolucional de índice 1/3, longitud restringida $k = 9$.</p> <p>Para una calidad de funcionamiento de BER = 1×10^{-6}:</p> <p>Codificación concatenada con codificación RS (12, T = 8) y codificación convolucional de índice 1/2, longitud restringida $k = 9$</p>	Sí	Codificación Turbo	Sí
BB-6	Entrelazado	<p>Entrelazado trama por trama (por defecto).</p> <p>Entrelazado múltiples tramas por múltiples tramas (facultativo)</p>	<p>Entrelazado ráfaga por ráfaga (por defecto).</p> <p>Entrelazado múltiples ráfagas por múltiples ráfagas (facultativo)</p>	Entrelazado entre tramas y entrelazado dentro de trama	<p>Sí</p> <p><i>Voz:</i> Entrelazado dentro de la ráfaga.</p> <p><i>Datos:</i> Entrelazado dentro de la ráfaga y entrelazado en 4 tramas AMDT</p>	Sí	
BB-7	Sincronización entre satélites requerida	<p>No se requiere la sincronización entre EB que funcionan en satélites diferentes.</p> <p>Se requiere la sincronización entre EB que funcionan en el mismo satélite</p>	<p>Se requiere la sincronización entre EB que funcionan en el mismo canal de diferentes satélites.</p> <p>No se requiere la sincronización entre EB que funcionan en diferentes canales del mismo satélite</p>	No	Sí	No	Sí

ANEXO 1

FIGURA 2

Proceso de desarrollo de interfaces radioeléctricas

