

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.1036-6 (10/2019)

Disposiciones de frecuencias para la implementación de la componente terrenal de las telecomunicaciones móviles internacionales en las bandas identificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones para las IMT

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión (sonora)
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radioastronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2019

© UIT 2019

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1036-6

Disposiciones de frecuencias para la implementación de la componente terrenal de las telecomunicaciones móviles internacionales en las bandas identificadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones para las IMT

(Cuestión UIT-R 229-2/5)

(1994-1999-2003-2007-2012-2015-2019)

Cometido

Esta Recomendación proporciona directrices sobre la selección de disposiciones de frecuencias de transmisión y recepción aplicables a la componente terrenal de los sistemas IMT¹, así como sobre las propias disposiciones, con el objetivo de servir de ayuda a las administraciones en aspectos técnicos relativos al espectro que sean pertinentes para la implementación y utilización de la componente terrenal de IMT identificada en el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR)².

Las disposiciones de frecuencias se recomiendan desde el punto de vista de permitir la utilización más eficiente y eficaz del espectro para la provisión de servicios IMT, al tiempo que se minimiza el impacto sobre otros sistemas o servicios en dichas bandas, facilitando el crecimiento de los sistemas IMT.

Esta Recomendación está complementada por otras Recomendaciones e Informes UIT-R sobre las IMT, que ofrecen detalles adicionales acerca de diversos aspectos, incluidas las características de las emisiones no deseadas en las bandas de que trata esta Recomendación y las especificaciones de la interfaz radioeléctrica.

Palabras clave

IMT, disposiciones de frecuencias, componente terrenal de las IMT

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a)* que, en virtud de la Constitución, el Convenio y el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la Unión, la UIT es la entidad reconocida internacionalmente que tiene la responsabilidad exclusiva de definir y recomendar las normas y disposiciones de radiofrecuencias armonizadas a nivel mundial para los sistemas IMT, con la colaboración de otras organizaciones competentes;
- b)* que es conveniente disponer de espectro y disposiciones de frecuencias armonizados a nivel mundial para las IMT, a fin de reducir los costes globales de las redes y los terminales IMT y, de esta forma, proporcionar economías de escala y facilitar la implantación y la coordinación transfronteriza;
- c)* que la utilización de las bandas identificadas para las IMT puede no estar armonizada a escala mundial debido a sus diferentes usos por otros servicios en algunos países;
- d)* que la existencia de una banda de frecuencias de transmisión común para la estación base y/o la estación móvil facilita el equipamiento de terminales con capacidad de itinerancia a nivel mundial. En particular, una banda de transmisión común de las estaciones base permite difundir a los usuarios en itinerancia toda la información necesaria para el establecimiento de una llamada;

¹ Las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) engloban las IMT-2000, las IMT-Avanzadas y las IMT-2020, conforme a lo estipulado en la Resolución UIT-R 56-2.

² Véase asimismo el Adjunto 1 al Anexo.

- e) que las bandas de guarda para sistemas IMT deben minimizarse a fin de evitar desperdiciar espectro radioeléctrico, teniendo en cuenta la coexistencia con otros servicios y aplicaciones;
- f) que es previsible que el tráfico de cada abonado y el dimensionamiento de capacidades de los sistemas IMT sean asimétricos de forma dinámica, con variaciones rápidas (ms) del sentido de dicha asimetría, mientras que la asimetría del tráfico de las redes IMT puede variar a largo plazo (véase el Anexo);
- g) que existe una serie de Informes UIT-R que pueden ayudar a determinar mecanismos para facilitar la coexistencia y la compatibilidad entre los sistemas de otros servicios y la componente terrenal de las IMT, según se indica en el Adjunto 3 al Anexo;
- h) que las capacidades de los sistemas IMT se mejoran constantemente, de acuerdo con las necesidades de los usuarios y las tendencias tecnológicas,

considerando además

- a) que las interfaces radioeléctricas de las IMT-2000 se describen con detalle en la Recomendación UIT-R M.1457 y, en la actualidad, ofrecen dos modos de funcionamiento: dúplex por división de frecuencia (FDD) y dúplex por división en el tiempo (TDD);
- b) que las interfaces radioeléctricas de las IMT-Avanzadas se detallan en la Recomendación UIT-R M.2012 y comprenden los modos FDD y TDD;
- c) que el UIT-R ha emprendido un proceso de elaboración de Recomendaciones en las que se describen las interfaces radioeléctricas de las IMT-2020, que ha previsto concluir en 2020;
- d) que las tecnologías IMT podrían soportar distintas aplicaciones (por ejemplo, PPDR, MTC/IoT/M2M, ITS). En otros Informes y/o Recomendaciones pueden abordarse disposiciones de frecuencias específicas para esas aplicaciones,

observando

- a) que en los Adjuntos 2 a 3 al Anexo se facilita información sobre el vocabulario y los términos específicos utilizados en esta Recomendación y una lista de las Recomendaciones e Informes conexos;
- b) que los países vecinos que están implantando distintos servicios (por ejemplo, sistemas IMT y otros servicios y/o aplicaciones) deberían considerar medidas técnicas y operativas para facilitar la coexistencia en esos casos. Véase el Adjunto 3 al Anexo,

reconociendo

- a) que en el número 92 de la Constitución de la UIT se estipula que las decisiones de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones, de las Asambleas de Radiocomunicaciones y de las Conferencias Regionales de Radiocomunicaciones se ajustarán en todos los casos a la Constitución y al Convenio, y que las decisiones de las Asambleas de Radiocomunicaciones o de las Conferencias Regionales de Radiocomunicaciones se ajustarán también en todos los casos al RR;
- b) que las atribuciones de frecuencias y las notas conexas vigentes figuran en el Artículo 5 del RR. Véase también el Adjunto 1 al Anexo;
- c) que las principales características de las IMT-2000, las IMT-Avanzadas y las IMT-2020 pueden encontrarse en las Recomendaciones UIT-R M.1645, UIT-R M.1822 y UIT-R M.2083;
- d) que la implantación de las IMT en las bandas de frecuencias 1 885-2 025 MHz y 2 110-2 200 MHz se aborda en la Resolución **212 (Rev.CMR-15)**, en la que se señala, entre otras cuestiones, que la disponibilidad de la componente de satélite de las IMT en las bandas 1 980-2 010 MHz y 2 170-2 200 MHz simultáneamente con la componente terrenal de las IMT en las bandas identificadas en el número **5.388** mejoraría la implementación global y el atractivo de las IMT;

e) que, en la Resolución **235 (CMR-15)**, se resuelve invitar al UIT-R a examinar la utilización del espectro y estudiar las necesidades de espectro de los servicios existentes en la banda de frecuencias 470-960 MHz en la Región 1, y a la CMR-23 a considerar las posibles medidas reglamentarias que proceda adoptar en la banda de frecuencias 470-694 MHz en la Región 1, según proceda;

f) que, en la banda de frecuencias 1 427-1 452 MHz, pueden requerirse medidas de atenuación (por ejemplo, filtros, bandas de guarda, etc.) a fin de cumplir los límites de emisiones no deseadas de las estaciones IMT del servicio móvil que se especifican en el Cuadro 1-1 de la Resolución **750 (Rev.CMR-15)**;

g) que, en la Resolución **225 (Rev.CMR-12)**, se invita al UIT-R a que estudie las cuestiones de compartición y coordinación en las bandas 2 500-2 520 MHz y 2 670-2 690 MHz identificadas para las IMT en el número **5.384A** y atribuidas al servicio móvil por satélite en la Región 3,

recomienda

que las disposiciones de frecuencias y los aspectos relativos a la implantación que figuran en el Anexo se tengan en cuenta a efectos del despliegue de las IMT en las bandas identificadas para las IMT en el RR.

Anexo

Aspectos relativos a la implantación y disposiciones de frecuencias aplicables a las IMT

SECCIÓN 1

Aspectos relativos a la implantación aplicables a las disposiciones de frecuencias

El orden de las disposiciones de frecuencias en cada uno de los puntos no supone ninguna prioridad específica. Las administraciones pueden aplicar cualquiera de las disposiciones de frecuencias recomendadas que se adapten a las condiciones de sus países, teniendo en cuenta las disposiciones pertinentes del RR. Las administraciones pueden utilizar cada una de las disposiciones de frecuencias en todo o en parte.

Cabe señalar que las administraciones pueden utilizar disposiciones de frecuencias diferentes (por ejemplo, disposiciones que incluyan esquemas dúplex distintos, diferentes límites FDD/TDD, etc.) para ajustarse a sus necesidades. Esas administraciones deberán tener en cuenta la implantación geográfica circundante y regional, así como otros aspectos relacionados con las economías de escala, la facilitación de la itinerancia y las medidas para minimizar la interferencia.

Las administraciones deben tener en cuenta el hecho de que en algunas de las disposiciones de frecuencias en la misma banda solapan la banda del transmisor de la estación base y la del transmisor de la estación móvil. Pueden aparecer problemas de interferencia cuando una disposición de frecuencias se solape con la disposición de frecuencias de algún país vecino.

Las Secciones 1 a 9 del Anexo forman parte de esta Recomendación y han de considerarse en su integridad a la hora de implantar disposiciones de frecuencias, según proceda.

Implicaciones de la asimetría del tráfico

Se recomienda que las administraciones y los operadores tengan presentes los requisitos de asimetría del tráfico cuando realicen asignaciones de espectro o cuando implementen sistemas. Las aplicaciones que soportan las IMT constan de diferentes grados de asimetría. En el Informe UIT-R M.2072 se describen no sólo las aplicaciones predominantes de descarga, tales como el periodismo electrónico, sino también las principales aplicaciones de carga, por ejemplo, la observación (con cámaras de red) y la transferencia de ficheros de carga. Asimismo, el grado de asimetría de otras aplicaciones, por ejemplo, la telefonía vídeo de elevada calidad, la radiodifusión móvil y la videoconferencia, depende de los requisitos de dichas aplicaciones.

En este contexto, por asimetría se entiende que la cantidad de tráfico básica en sentido ascendente puede diferir de la del sentido descendente. Como posible consecuencia, la cantidad de recursos necesarios para el enlace descendente puede ser diferente de la del enlace ascendente. En el Informe UIT-R M.2023, el Informe UIT-R M.2078 y la Recomendación UIT-R M.1822 figuran los cálculos para una combinación de tráfico. En el Informe UIT-R M.2038 se describen algunas técnicas apropiadas que soportan tráfico asimétrico.

Cabe señalar que el tráfico asimétrico puede tratarse mediante diversos mecanismos, entre los que se cuentan la atribución flexible de intervalos de tiempo y el uso de formatos de modulación y esquemas de codificación diferentes para los enlaces ascendente y descendente. Con emparejamientos FDD iguales para los enlaces ascendente y descendente, el enlace descendente emparejado únicamente con un enlace ascendente FDD externo, o TDD, pueden acomodarse asimetrías de tráfico de diversos grados.

Segmentación del espectro

Se recomienda que las disposiciones de frecuencias no se segmenten para los distintos servicios o interfaces radioeléctricas IMT, excepto cuando ello sea necesario por motivos técnicos y reglamentarios.

Se recomienda que, para mantener la flexibilidad del despliegue, las disposiciones de frecuencias estén disponibles en modo FDD o en modo TDD, o en ambos y que, idealmente, no se segmenten entre ambos modos FDD y TDD en espectro apareado, salvo que sea necesario por razones técnicas y reglamentarias.

Disposición y separación dúplex

Los sistemas IMT explotados en modo FDD pueden funcionar utilizando el sentido dúplex convencional: el terminal móvil transmite en las frecuencias más bajas y la estación base en las frecuencias más altas. Esto se debe a que el balance del enlace ascendente por lo general restringe la calidad de funcionamiento del sistema, ya que la potencia de transmisión de los terminales es limitada.

Para facilitar la coexistencia con los servicios adyacentes, en algunos casos puede ser conveniente invertir el sentido del dúplex y que, así, el terminal móvil transmita en la banda superior y la estación base en la banda inferior. Tales casos se especifican en los puntos correspondientes.

Se recomienda que si las administraciones desean implementar solamente una parte de una disposición de frecuencias IMT, el emparejamiento de canales debe ser consistente con la separación de frecuencias dúplex de la disposición que utilizan todas las frecuencias.

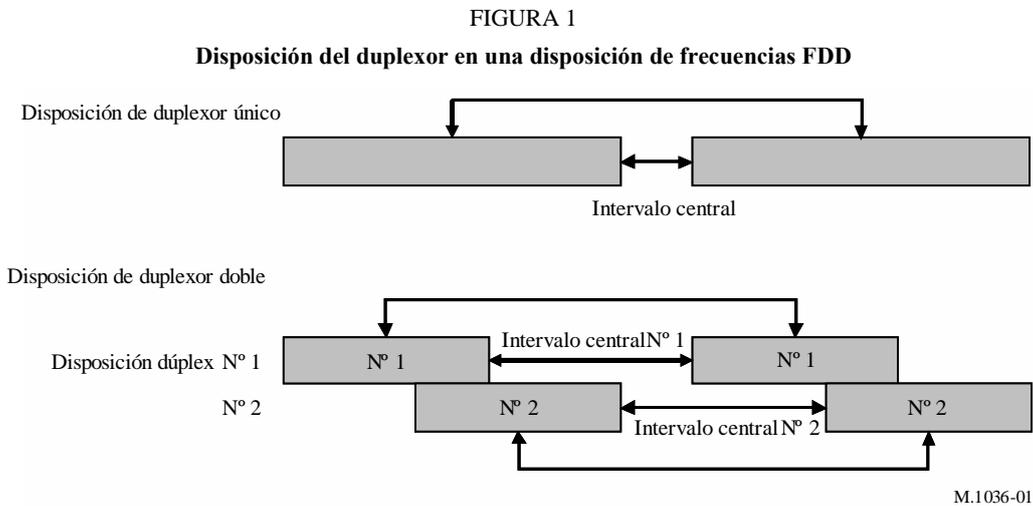
Duplexor doble

La separación dúplex, el ancho de banda del duplexor y el intervalo central en la disposición de frecuencias FDD influyen en el rendimiento del duplexor:

- con una mayor separación dúplex se logra un mejor aislamiento entre el enlace descendente y el enlace ascendente (es decir, menos autodesensibilización);

- con un mayor ancho de banda del duplexor se reduce el rendimiento general del duplexor, lo que empeora la autodesensibilización y aumenta la interferencia SM-SM o SR-SR;
- con un menor intervalo central es mayor la interferencia SM-SM o SR-SR.

Para reducir el ancho de banda del duplexor en un sistema FDD, manteniendo al mismo tiempo una amplia separación dúplex y el ancho de banda total, se puede utilizar un duplexor doble. Desde el punto de vista práctico, la disposición del duplexor doble puede ser la que se muestra en la Fig. 1 siguiente.



Al haber un solapamiento fijo entre las disposiciones dúplex Nº 1 y Nº 2, se puede utilizar el equipo común para cumplir todos los requisitos operativos del sistema. Probablemente el tamaño del solapamiento sea igual en todas las configuraciones y se decida en función del diseño del filtro al determinar el plan de bandas.

Al haber dos disposiciones dúplex adyacentes, el intervalo entre los bloques de enlace descendente y enlace ascendente puede ser más pequeño que el intervalo dúplex en una disposición FDD con duplexor único. Esta disposición de duplexor doble puede utilizarse con la tecnología de filtro normalizada, lo que minimizará el costo y la complejidad del equipo.

Sin embargo, el corto intervalo entre los bloques de enlace ascendente y de enlace descendente impondrá requisitos de filtrado adicionales a los terminales para evitar la interferencia SM-SM. La interferencia SR-SR puede resolverse con un filtrado adicional utilizando las tecnologías habituales.

Emisiones no deseadas y compatibilidad con otros servicios

Los detalles acerca de las frecuencias y los parámetros de las emisiones no deseadas figuran en las Recomendaciones UIT-R M.1580, UIT-R M.1581, UIT-R M.2070 y UIT-R M.2071. Cabe la posibilidad de incluir disposiciones de frecuencias en la Recomendación UIT-R M.1036 antes de que las correspondientes Recomendaciones conexas se actualicen a fin de proporcionar las características genéricas de las emisiones no deseadas de las estaciones base y móviles que utilizan las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT.

Es necesario imponer límites a las características de las emisiones no deseadas máximas con arreglo a las Recomendaciones UIT-R pertinentes, con objeto de proteger otros sistemas radioeléctricos, incluidos los que se encuentran en bandas adyacentes, y facilitar la coexistencia entre las distintas tecnologías en las bandas a las que se refiere la presente Recomendación.

SECCIÓN 2

Disposiciones de frecuencias en la banda 450-470 MHz

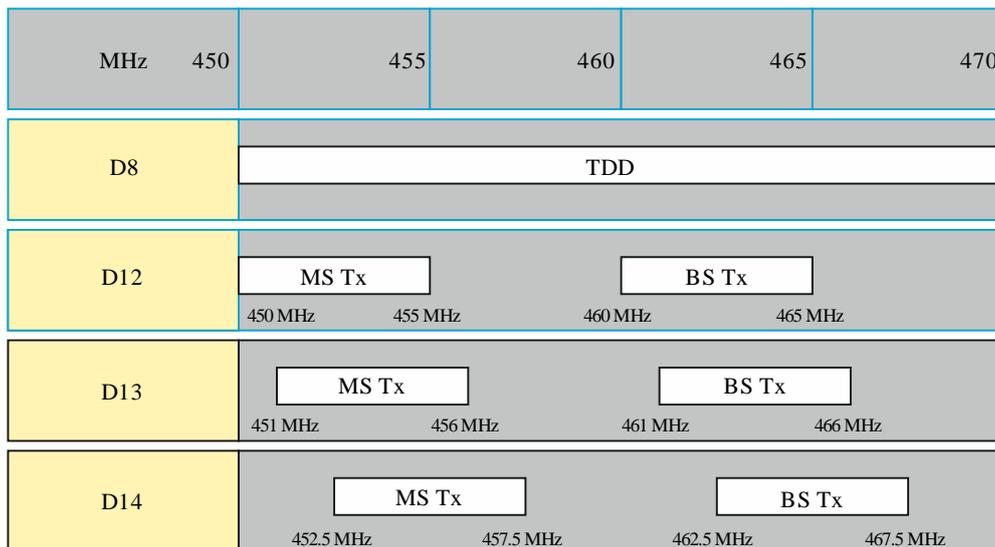
Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 450-470 MHz se resumen en el Cuadro 1 y en la Figura 2, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*.

CUADRO 1

Disposiciones de frecuencias en la banda 450-470 MHz

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
D8					450,0-470,0
D12	450,0-455,0	5,0	460,0-465,0	10	Ninguna
D13	451,0-456,0	5,0	461,0-466,0	10	Ninguna
D14	452,5-457,5	5,0	462,5-467,5	10	Ninguna

FIGURA 2

Disposiciones de frecuencias D8, D12, D13 y D14

SECCIÓN 3

Disposiciones de frecuencias en la gama de frecuencias 470-960 MHz

Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 470-960 MHz se resumen en el Cuadro 2 y en la Figura 3, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la sección 1 *supra*.

CUADRO 2

Disposiciones de frecuencias en la gama de frecuencias 610-960 MHz

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
A1	824-849	20	869-894	45	Ninguna
A2	880-915	10	925-960	45	Ninguna
A3	832-862	11	791-821	41	Ninguna
A4	698-716 776-793	12 13	728-746 746-763	30 30	716-728
A5	703-748	10	758-803	55	Ninguna
A6					698-806
A7	703-733	25	758-788	55	Ninguna
A8	698-703	50	753-758	55	Ninguna
A9	733-736	52	788-791	55	Ninguna
A10	Externa		738-758		Ninguna
A11 (armonizada con A7 y A10)	703-733 Externa	25	758-788 738-758	55	Ninguna
A12	663-698	11	617-652	46	Ninguna

Notas al Cuadro 2:

NOTA 1 – En A3, los sistemas IMT funcionan en modo FDD y utilizan sentido dúplex invertido transmitiendo el terminal móvil en la banda superior y la estación base en la banda inferior. Esta disposición proporciona mejores condiciones para la coexistencia con el servicio de radiodifusión en la banda inferior adyacente. Cabe señalar que las administraciones que no deseen utilizar este plan o que no dispongan de toda la banda 790-862 MHz pueden considerar otras disposiciones de frecuencias, incluida, por ejemplo, la implementación parcial de la disposición de frecuencias descrita en A3, una disposición de frecuencias TDD (con una banda de guarda de al menos 7 MHz por encima de 790 MHz) o una utilización combinada de disposiciones de frecuencias TDD y FDD.

NOTA 2 – En A4 las administraciones pueden utilizar la banda únicamente para FDD o TDD o alguna combinación de FDD y TDD. Las administraciones pueden utilizar cualquier separación de dúplex FDD o de sentido dúplex FDD. Sin embargo, cuando las administraciones decidan desplegar canales mixtos FDD/TDD con una separación dúplex fija para FDD, son preferibles la separación y el sentido dúplex que se muestran en A4. Cada bloque de frecuencias en una disposición de canales mixta puede estar además subdividido para acomodar ambos métodos dúplex.

NOTA 3 – Para la banda 698-960 MHz las disposiciones de frecuencias se han elaborado teniendo en cuenta el *reconociendo* anterior. Las disposiciones de frecuencias para los sistemas PPDR que utilizan tecnologías IMT en las bandas identificadas en la Resolución **646 (Rev.CMR-15)** quedan fuera del ámbito de la presente Recomendación y se abordan en la Recomendación UIT-R M.2015. Es especialmente beneficioso desplegar tecnologías IMT para aplicaciones PPDR en esta banda, en particular por las ventajas de disponer de grandes zonas de cobertura y la posibilidad de interfuncionar a lo largo de las bandas de 700 y de 800 MHz, teniendo en cuenta las diferencias en los requisitos de explotación y en las implementaciones.

NOTA 4 – En A5 se implementan 2×45 MHz para disposiciones FDD utilizando bloques con una solución dual del duplexor y una disposición dúplex convencional. En los extremos superior e inferior de la banda se proveen bandas de guarda internas de 5 MHz y de 3 MHz para una mejor coexistencia con los servicios de radiocomunicaciones adyacentes.

NOTA 5 – En A6, teniendo en cuenta la banda de guarda externa de 4 MHz (694-698 MHz), hay que considerar una banda de guarda interna mínima de 5 MHz en el extremo inferior (698 MHz) y de 3 MHz en el extremo superior (806 MHz).

NOTA 6 – La disposición de frecuencias en A7 está alineada con el duplexor más bajo de A5.

NOTA 7 – Las administraciones pueden implementar la disposición A8 sola o en combinación con partes de A7 (por ejemplo, UL: 698-718/DL: 753-773 MHz), siempre y cuando esté garantizada la coexistencia con los servicios por debajo de 694 MHz.

NOTA 8 – La disposición de frecuencias en A9 está alineada con parte del duplexor más alto de A5.

NOTA 9 – Para A10 y A11, podrían utilizarse entre cero y cuatro bloques de frecuencias de 5 MHz en 738-758 MHz para complementar la capacidad de enlace descendente de una disposición de frecuencias en esa u otras bandas.

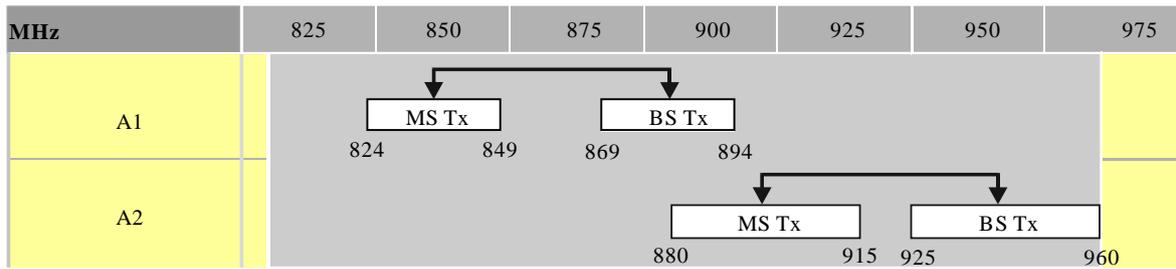
NOTA 10 – Para las administraciones que han implementado la disposición A7, esa disposición puede combinarse con la disposición A10, es decir, A11.

NOTA 11 – La disposición de frecuencias A12 se basa en una configuración FDD inversa. Ello garantizará la compatibilidad con la disposición A5, ya que tanto el bloque A12 superior como el bloque A5 inferior transmitirán en sentido ascendente.

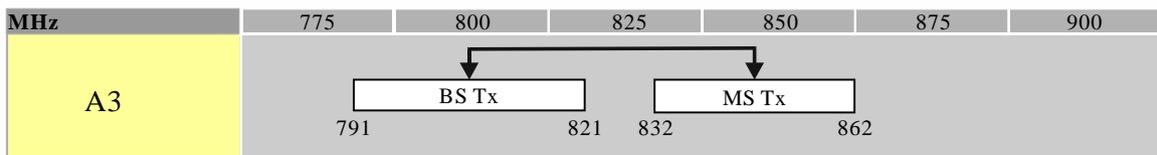
NOTA 12 – Es posible que la disposición de frecuencias A12 no se ajuste a la configuración de canales de otros servicios en todas las regiones.

FIGURA 3
Disposiciones de frecuencias A1 a A12
(véanse las Notas al Cuadro 2)

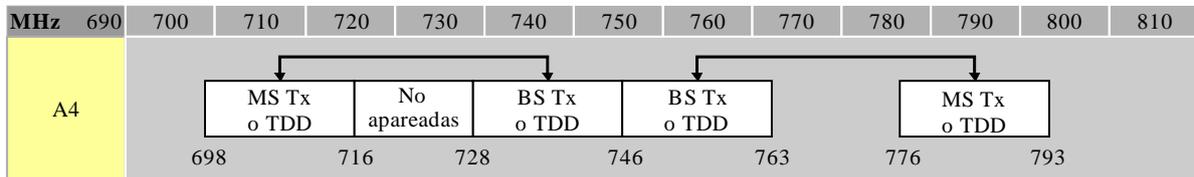
Disposiciones A1, A2



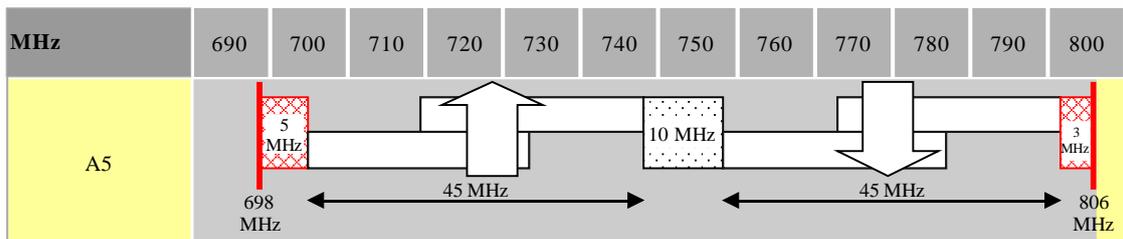
Disposición A3



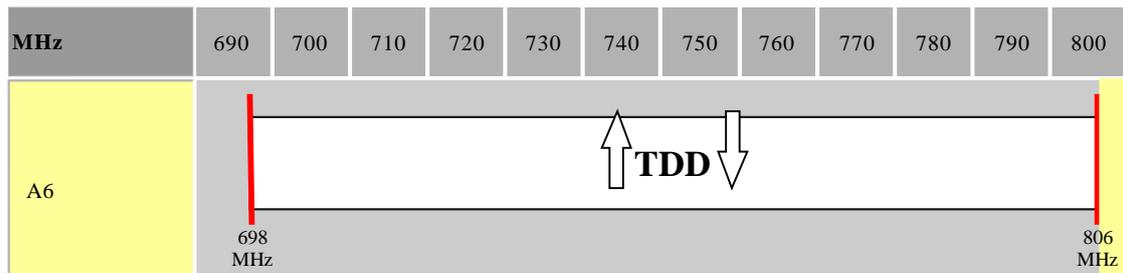
Disposición A4



Disposición A5



Disposición A6



Disposición A7

MHz	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	
A7													
					MS Tx						BS Tx		
	703			733			758			788			

Disposición A8

MHz	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	
A8													
			MS Tx						BS Tx				
	698		703						753	758			

Disposición A9

MHz	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800		
A9														
					MS Tx							BS Tx		
					733		736						788	

Disposición A10

MHz	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
A10												
						BS Tx						
						738			758			

Disposición A11

MHz	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	
A11													
			MS Tx				BS Tx		BS Tx				
	703			733		738	758			788			

Disposición A12

MHz	610	620	630	640	650	660	670	680	690		
A12											
		BS Tx						MS Tx			
	617		652			663					698

SECCIÓN 4

Disposiciones de frecuencias en la banda 1 427-1 518 MHz

Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 1 427-1 518 MHz se resumen en el Cuadro 3 y en la Figura 4, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*, así como en la Nota 1 más abajo.

CUADRO 3

Disposiciones de frecuencias en la banda 1 427-1 518 MHz

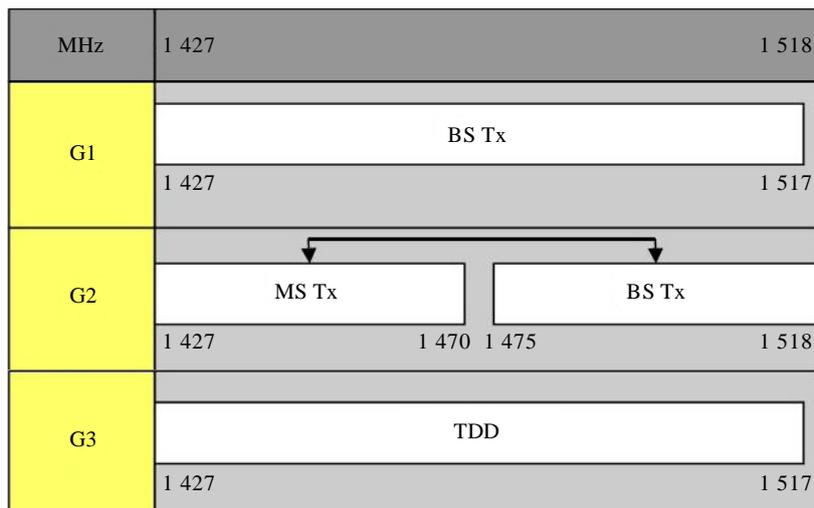
Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
G1	Externa	–	1 427-1 517	–	Ninguna
G2	1 427-1 470	5	1 475-1 518	48	Ninguna
G3					1 427-1 517

Nota al Cuadro 3:

NOTA 1 – Con respecto a las IMT en la banda de frecuencias 1 492-1 518 MHz y al SMS en la banda de frecuencias 1 518-1 525 MHz, el UIT-R está llevando a cabo una serie de estudios con arreglo a la Resolución **223 (Rev.CMR-15)**, que comprenden posibles medidas técnicas para facilitar la compatibilidad en bandas adyacentes. Es posible que la implementación de las disposiciones de frecuencias previstas y el texto de esta Nota tengan que ser examinadas y revisadas teniendo en cuenta los resultados de dichos estudios, que está previsto incluir en los Informes y Recomendaciones del UIT-R, según proceda.

A partir de los resultados actuales de esos estudios en curso de realización, una de las posibles medidas para facilitar la compatibilidad en la banda adyacente es que las administraciones consideren una separación de frecuencias adicional por debajo de 1 518 MHz en la fracción superior de las disposiciones G1, G2 o G3 (por ejemplo, una separación total de valores diferentes hasta 6 MHz). Además, al implementar estas disposiciones de frecuencias, también se insta a las administraciones a que tengan en cuenta los resultados de los estudios de compatibilidad, por ejemplo, para considerar la coexistencia entre las IMT y el SMS en determinadas zonas (alrededor de puertos marítimos y aeropuertos, etc.).

FIGURA 4
Disposiciones de frecuencias G1 a G3
(véase la Nota 1 al Cuadro 3)



M.1036-04

SECCIÓN 5

Disposiciones de frecuencias en la banda 1 710-2 200 MHz³

Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 1 710-2 200 MHz se resumen en el Cuadro 4 y en la Figura 5, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*.

CUADRO 4

Disposiciones de frecuencias en la banda 1 710-2 200 MHz

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)	Notas pertinentes
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)		
B1	1 920-1 980	130	2 110-2 170	190	1 880-1 920; 2 010-2 025	1, 2, 4
B2	1 710-1 785	20	1 805-1 880	95	Ninguna	1
B3	1 850-1 920	210	1 930-2 000	80	1 920-1 930	1, 2, 5
B4 (armonizado con B1 y B2)	1 710-1 785 1 920-1 980	20 130	1 805-1 880 2 110-2 170	95 190	1 880-1 920; 2 010-2 025	1, 2, 4

³ La banda 2 025-2 110 MHz no forma parte de las disposiciones de frecuencias.

CUADRO 4 (*fin*)

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)	Notas pertinentes
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)		
B5 (armonizado con B3 y parcialmente armonizado con el enlace descendente de B1 y el enlace ascendente de B2)	1 850-1 920 1 710-1 780	210 330	1 930-2 000 2 110-2 180	80 400	1 920-1 930	1, 2, 3, 5
B6	1 980-2 010	160	2 170-2 200	190	Ninguna	4, 5
B7	2 000-2 020	160	2 180-2 200	180	Ninguna	5

Notas al Cuadro 4:

NOTA 1 – En la banda 1 710-2 025 y 2 110-2 200 MHz existen tres disposiciones de frecuencias básicas (B1, B2 y B3) que ya utilizan o tienen previsto utilizar los sistemas móviles públicos celulares, incluido IMT-2000. En base a estas tres disposiciones, se recomiendan varias combinaciones de disposiciones, tales como las B4 y B5. Las disposiciones B1 y B2 son totalmente complementarias, mientras que la disposición B3 se solapa con las disposiciones B1 y B2.

En países donde se haya implementado la disposición B1, B4 permite optimizar la utilización del espectro funcionando con bandas IMT-2000 apareadas.

En países que hayan implementado la disposición B3, la disposición B1 puede combinarse con la B2. Por lo tanto, se recomienda la disposición B5 para optimizar la utilización del espectro:

- B5 permite maximizar la utilización del espectro para IMT-2000 en países en los que B3 está implementada y en los que la banda 1 770-1 850 MHz no está disponible en la fase inicial de despliegue de IMT-2000 en esta banda de frecuencias.

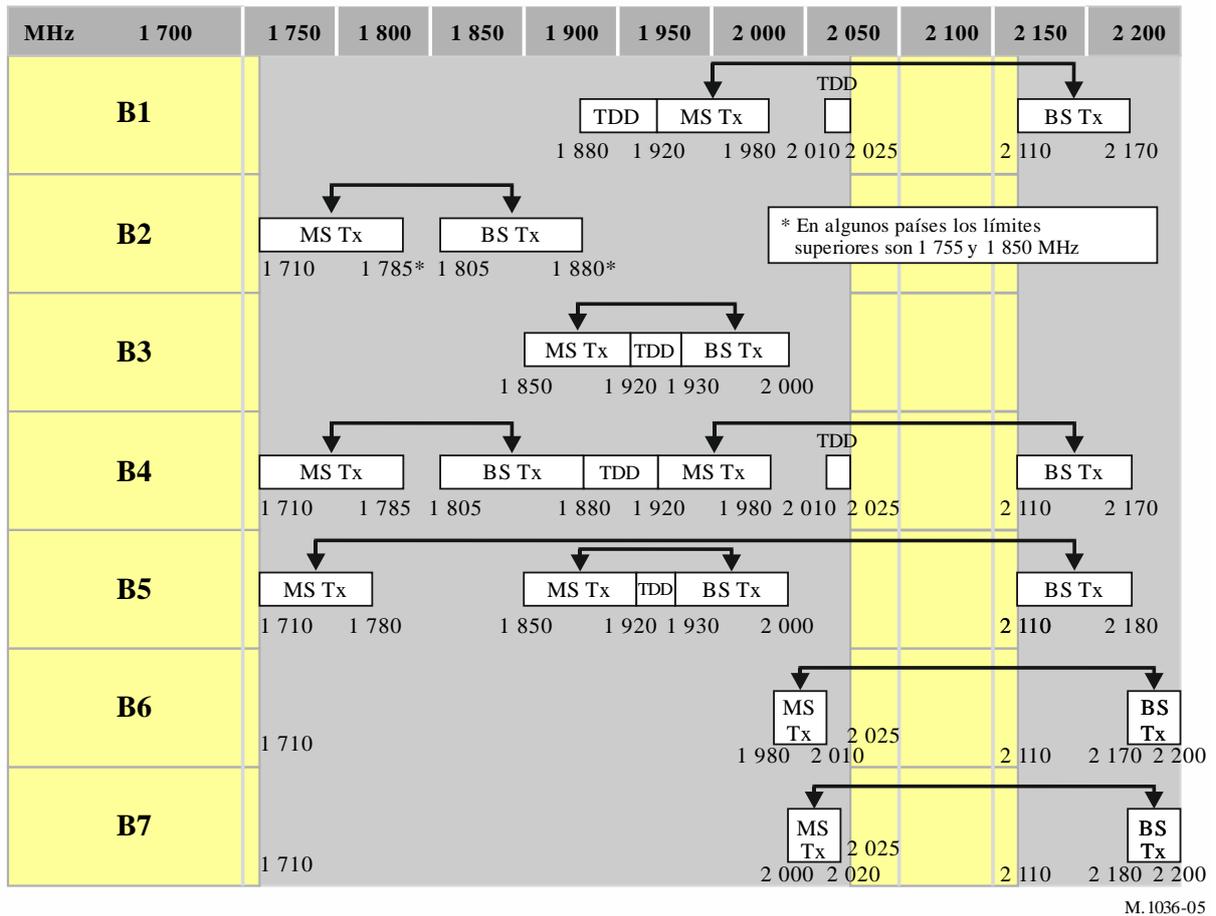
NOTA 2 – Un sistema TDD puede utilizarse en bandas no apareadas y, en determinadas circunstancias, en las bandas ascendentes de las disposiciones de bandas apareadas y/o en la separación central entre bandas apareadas.

NOTA 3 – Si la tecnología dúplex seleccionable/variable se implementa en terminales como la forma más eficiente de gestionar las disposiciones de frecuencias, el hecho de que países vecinos puedan seleccionar B5 no influirá en la complejidad del terminal. Son necesarios estudios adicionales.

NOTA 4 – Las bandas 1 980-2 010 MHz y 2 170-2 200 MHz en la disposición de frecuencias B6 están destinadas a ser utilizadas en combinación con las disposiciones de frecuencias B1 o B4 que ofrecen una optimización aún mayor de la utilización del espectro para operaciones IMT apareadas (véase la Nota 1).

NOTA 5 – En el caso de las disposiciones de frecuencias B6 y B7 y en partes de las disposiciones B3 y B5 en las bandas 1 980-2 010 MHz y 2 170-2 200 MHz, que se han identificado para las componentes terrenal y de satélite de las IMT, existe una situación singular, tal como se señala en el *reconociendo d*). El despliegue con coincidencia de cobertura y de frecuencia de componentes de satélite y terrenal de las IMT no es viable salvo que se apliquen técnicas de atenuación adecuadas. Cuando dichas componentes se despliegan en zonas geográficas adyacentes en las mismas bandas de frecuencias, es necesario adoptar determinadas técnicas o medidas operacionales si se informa de la existencia de interferencia perjudicial. El UIT-R podría llevar a cabo estudios adicionales según proceda, teniendo en cuenta los resultados de la CMR-19.

FIGURA 5
Disposiciones de frecuencias B1 a B7
(véanse las Notas al Cuadro 4)



SECCIÓN 6

Disposiciones de frecuencias en la banda 2 300-2 400 MHz

Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 2 300-2 400 MHz se resumen en el Cuadro 5 y en la Figura 6, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*.

CUADRO 5

Disposiciones de frecuencias en la banda 2 300-2 400 MHz

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
E1					2 300-2 400

FIGURA 6
Disposición de frecuencias E1

MHz	2 300	2 325	2 350	2 375	2 400
E1	TDD				
	2 300				2 400

M.1036-06

SECCIÓN 7

Disposiciones de frecuencias en la banda 2 500-2 690 MHz

Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 2 500-2 690 MHz se resumen en el Cuadro 6 y en la Figura 7, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*.

CUADRO 6

Disposiciones de frecuencias en la banda 2 500-2 690 MHz (excluida la componente de satélite)

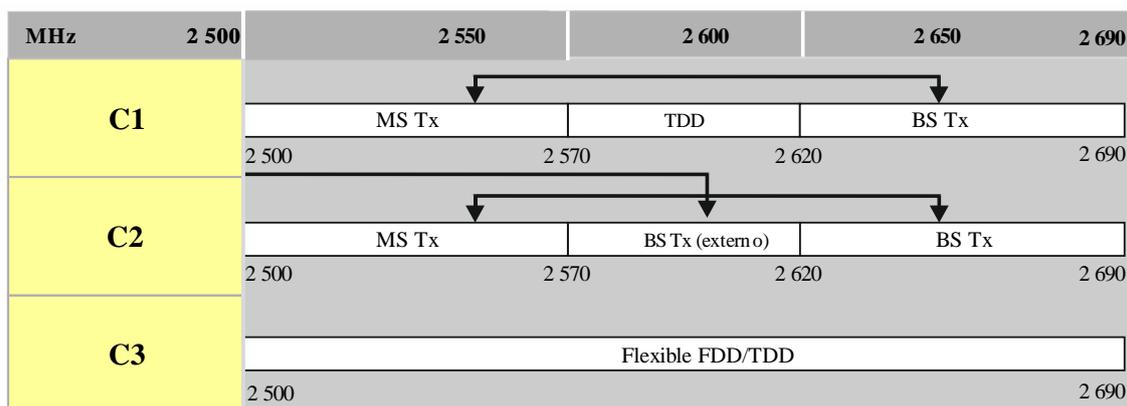
Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)					Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación de base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)		
C1	2 500-2 570	50	2 620-2 690	120		2 570-2 620
C2	2 500-2 570 Externa	50	2 620-2 690 2 570-2 620	120		Ninguna
C3	Flexible FDD/TDD					

Notas al Cuadro 6:

NOTA 1 – En C1, para facilitar la instalación de equipos FDD, las bandas de guarda necesarias para garantizar compatibilidad con las bandas adyacentes en las frecuencias límite 2 570 MHz y 2 620 MHz se determinarán a nivel nacional y se encontrarán en el interior de la banda 2 570-2 620 MHz. Las bandas de guarda se mantendrán lo más pequeñas posible, basándose en el proyecto de nuevo Informe UIT-R M.2045.

NOTA 2 – En C3, las administraciones pueden utilizar la banda únicamente para TDD o combinaciones de TDD y FDD. Las administraciones pueden utilizar cualquier separación dúplex FDD y cualquier sentido dúplex FDD. No obstante, si las administraciones eligen utilizar canales mixtos TDD/FDD con separación dúplex fija para el FDD, es preferible que utilicen la separación dúplex y el sentido dúplex mostrados en C1.

FIGURA 7
Disposiciones de frecuencias C1 a C3
(véanse las Notas al Cuadro 6)



M.1036-07

SECCIÓN 8

Disposiciones de frecuencias en la gama de frecuencias 3 300-3 700 MHz

Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la gama de frecuencias 3 300-3 700 MHz se resumen en el Cuadro 7 y en la Figura 8, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*.

CUADRO 7

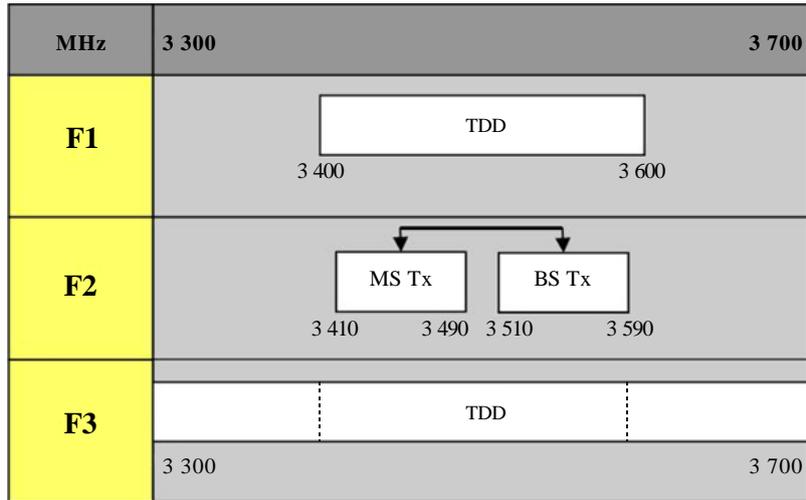
Disposiciones de frecuencias en la gama de frecuencias 3 300-3 700 MHz

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
F1					3 400-3 600
F2	3 410-3 490	20	3 510-3 590	100	Ninguna
F3					3 300-3 700

Nota al Cuadro 7:

NOTA 1 – La disposición de frecuencias F3 podría brindar a las administraciones la posibilidad de implantar las IMT en la totalidad o en parte de las bandas identificadas en el RR (3 300-3 400 MHz, 3 400-3 600 MHz y 3 600-3 700 MHz), con cualquier separación de frecuencias posible, en su caso, teniendo en cuenta el uso de las bandas por otros servicios y aplicaciones. La disposición de frecuencias F1 está armonizada con la disposición F3. Algunas administraciones han aplicado esta disposición de frecuencias F1.

FIGURA 8
Disposiciones de frecuencias F1 a F3
(véase la Nota al Cuadro 7)



M.1036-08

SECCIÓN 9

Disposiciones de frecuencias en la banda 4 800-4 990 MHz

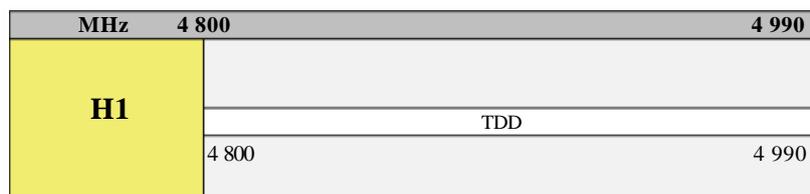
Las disposiciones de frecuencias recomendadas para la implantación de las IMT en la banda 4 800-4 990 MHz se resumen en el Cuadro 8 y en la Figura 9, considerando los aspectos relativos a la implantación que figuran en la Sección 1 *supra*.

CUADRO 8

Disposiciones de frecuencias en la gama de frecuencias 4 800-4 990 MHz

Disposiciones de frecuencias	Disposiciones apareadas (FDD)				Disposiciones no apareadas (TDD) (MHz)
	Estación móvil transmisora (MHz)	Separación central (MHz)	Estación base transmisora (MHz)	Separación dúplex (MHz)	
H1					4 800-4 990

FIGURA 9
Disposición de frecuencias H1



M.1036-09

Adjunto 1⁴

al Anexo

Las bandas de frecuencias y las correspondientes notas en que se identifica la banda para las IMT del Cuadro 9 se han extraído del Artículo 5 de la edición de 2016 del RR con el objetivo de facilitar las consultas.

- 1 Las administraciones también pueden desplegar sistemas IMT en bandas atribuidas al servicio móvil distintas de las identificadas en el RR a tal efectos, así como en la totalidad o en parte de algunas bandas identificadas para las IMT en el RR.
- 2 Cabe señalar que la utilización de las IMT en cualquier banda atribuida al servicio móvil a título primario, pero no identificada para las IMT, debe asimismo ajustarse a los objetivos de las correspondientes disposiciones técnicas y reglamentarias del RR, así como a la última versión de la Recomendación o Recomendaciones UIT-R aplicables.

CUADRO 9

Banda (MHz)	Notas en que se identifica la banda para las IMT		
	Región 1	Región 2	Región 3
450-470	5.286AA		
470-698	-	5.295, 5.308A	5.296A
694/698-960	5.317A	5.317A	5.313A, 5.317A
1 427-1 518	5.341A, 5.346	5.341B	5.341C, 5.346A
1 710-2 025	5.384A, 5.388		
2 110-2 200	5.388		
2 300-2 400	5.384A		
2 500-2 690	5.384A		
3 300-3 400	5.429B	5.429D	5.429F
3 400-3 600	5.430A	5.431B	5.432A, 5.432B, 5.433A
3 600-3 700	-	5.434	-
4 800-4 990	-	5.441A	5.441B

⁴ Véase asimismo el Informe resumido de la sexta Sesión de la Asamblea de Radiocomunicaciones de 2019 (viernes, 25 de octubre de 2019).

Adjunto 2

Vocabulario de términos

Separación central – Separación de frecuencia entre el límite superior de la banda inferior y el límite inferior de la banda superior en disposiciones de frecuencias apareadas FDD.

Separación de frecuencia en banda dúplex – Separación de frecuencia entre un punto de referencia en la banda inferior y el correspondiente punto en la banda superior de una disposición FDD.

Separación de frecuencia en canal dúplex – La separación de frecuencias de los canales dúplex es la separación en frecuencia entre la portadora de un canal en la banda inferior y la portadora de canal emparejado con aquél en la banda superior de una disposición FDD.

Disposición dúplex convencional – Disposición dúplex donde el terminal móvil transmite en la banda inferior y la estación base transmite en la banda superior.

Disposición dúplex inverso – Disposición dúplex donde el terminal móvil transmite en la banda superior y la estación base transmite en la banda inferior.

Acrónimos y abreviaturas

DL	Enlace descendente (<i>downlink</i>)
FDD	Dúplex por división de frecuencia (<i>frequency division duplex</i>)
IMT	Telecomunicaciones móviles internacionales (<i>international mobile telecommunications</i>)
TDD	Dúplex por división en el tiempo (<i>time division duplex</i>)

Adjunto 3

Recomendaciones e Informes conexos

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.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.1033:	Características técnicas y de explotación de los teléfonos sin cordón y sistemas de telecomunicaciones sin hilos
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 radioeléctrica y del subsistema radioeléctrico en las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
Recomendación UIT-R M.1073:	Sistemas celulares digitales de telecomunicaciones móviles terrestres

- 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 (IMT)
- Recomendación UIT-R M.1308: Evolución de los sistemas móviles terrestres hacia las IMT-2000
- Recomendación UIT-R M.1390: Metodología para el cálculo de las necesidades de espectro terrenal de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
- Recomendación UIT-R M.1457: Especificaciones detalladas de las interfaces radioeléctricas de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000)
- Recomendación UIT-R M.1579: Circulación a nivel mundial de los terminales terrenales IMT
- Recomendación UIT-R M.1580: Características genéricas de las emisiones no deseadas procedentes de estaciones de base que utilizan las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT-2000
- Recomendación UIT-R M.1581: Características genéricas de las emisiones no deseadas procedentes de estaciones móviles que utilizan las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT-2000
- Recomendación UIT-R M.1645: Marco y objetivos generales del desarrollo futuro de las IMT-2000 y de los sistemas posteriores
- Recomendación UIT-R M.1768: Metodología de cálculo de las necesidades de espectro del componente terrenal de las telecomunicaciones móviles internacionales
- Recomendación UIT-R M.1797: Vocabulario de términos relativos al servicio móvil terrestre
- Recomendación UIT-R M.1822: Marco para los servicios soportados por las IMT
- Recomendación UIT-R M.2012: Especificaciones detalladas de las interfaces radioeléctricas terrenales de las telecomunicaciones móviles internacionales-avanzadas (IMT-Avanzadas)
- Recomendación UIT-R M.2015: Disposición de frecuencias para sistemas de radiocomunicaciones de protección pública y operaciones de socorro en caso de catástrofe con arreglo a la Resolución **646 (Rev.CMR-15)**
- Recomendación UIT-R M.2070: Características genéricas de las emisiones no deseadas procedentes de estaciones de base que utilizan las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT-Avanzadas
- Recomendación UIT-R M.2071: Características genéricas de las emisiones no deseadas procedentes de estaciones móviles que utilizan las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT-Avanzadas
- Recomendación UIT-R M.2083: Concepción de las IMT – Marco y objetivos generales del futuro desarrollo de las IMT para 2020 y en adelante
- Recomendación UIT-R M.2090: Límite de emisiones no deseadas específico de las estaciones móviles IMT que funcionan en la banda de frecuencias 694-790 MHz para facilitar la protección de los servicios existentes en la Región 1 en la banda de frecuencias 470-694 MHz
- Recomendación UIT-R SM.329: Emisiones no deseadas en el dominio no esencial

Informe UIT-R M.2030:	Coexistencia de las tecnologías terrenales de las interfaces radioeléctricas dúplex por división en el tiempo y dúplex por división en frecuencia de las IMT-2000 alrededor de 2 600 MHz y que utilizan bandas adyacentes en la misma zona geográfica
Informe UIT-R M.2031:	Compatibilidad entre enlaces descendentes del sistema WCDMA 1800 y enlaces ascendentes del sistema GSM 1900
Informe UIT-R M.2038:	Tendencias de la tecnología
Informe UIT-R M.2041:	Compartición y compatibilidad de banda adyacente en la banda 2,5 GHz entre las componentes terrenales y de satélite de las IMT-2000
Informe UIT-R M.2045:	Técnicas de reducción de la interferencia para considerar la coexistencia entre las tecnologías de las interfaces radioeléctricas dúplex por división en el tiempo y dúplex por división de frecuencia de las IMT-2000 en la gama de frecuencias 2 500-2 690 MHz y que utilizan bandas adyacentes en la misma zona geográfica
Informe UIT-R M.2072:	Predicciones del mercado de las telecomunicaciones móviles mundiales
Informe UIT-R M.2078:	Estimación de los requisitos de anchura de banda de espectro para el futuro desarrollo de las IMT-2000 y las IMT-Avanzadas
Informe UIT-R M.2109:	Estudios de compartición entre los sistemas de las IMT Avanzadas y las redes de satélites geoestacionarios en el servicio fijo por satélite en las bandas de frecuencias 3 400-4 200 MHz y 4 500-4 800 MHz
Informe UIT-R M.2110:	Estudios de compartición entre los servicios de radiocomunicaciones y los sistemas IMT que funcionan en la banda 450-470 MHz
Informe UIT-R M.2113:	Informe sobre los estudios de compartición en la banda 2 500-2 690 MHz entre las IMT-2000 y los sistemas de acceso inalámbrico a la banda ancha fija, incluidas las aplicaciones nómadas en la misma zona geográfica
Informe UIT-R M.2320:	Futuras tendencias tecnológicas de los sistemas terrenales de las IMT
Informe UIT-R M.2324:	Estudios de compartición entre posibles sistemas de telecomunicaciones móviles y los sistemas de telemedida móvil aeronáutica en la banda de frecuencias 1 429-1 535 MHz
Informe UIT-R RS.2336:	Examen de las bandas de frecuencias 1 375-1 400 MHz y 1 427-1 452 MHz para la compatibilidad del servicio móvil con sistemas del servicio de exploración de la Tierra por satélite en la banda de frecuencias 1 400-1 427 MHz
Informe UIT-R BT.2337:	Estudios de compartición y compatibilidad entre la radiodifusión de televisión digital terrenal y las aplicaciones móviles terrenales de banda ancha, incluidas las IMT, en la banda de frecuencias 470-694/698 MHz

- Informe UIT-R BT.2339: Estudios sobre la compartición cocanal y la compatibilidad entre la radiodifusión de televisión terrenal digital y las telecomunicaciones móviles internacionales en la banda de frecuencias 694-790 MHz en la zona de planificación GE06
- Informe UIT-R S.2368: Estudios de compartición entre los sistemas de telecomunicaciones móviles internacionales – Avanzadas y las redes de satélites geoestacionarios del servicio fijo por satélite en las bandas de frecuencias 3 400-4 200 MHz y 4 500-4 800 MHz en el ciclo de estudios de la CMR que desemboca en la CMR-15
- Informe UIT-R M.2374: Coexistencia de dos redes de TDT en la banda de frecuencias 2 300 2 400 MHz
- Informe UIT-R M.2375: Arquitectura y topología de las redes IMT
- Informe UIT-R M.2481: Estudios de coexistencia y compatibilidad, tanto en banda como en bandas adyacentes, de los sistemas IMT en 3 300-3 400 MHz y los sistemas de radiolocalización en 3 100-3 400 MHz
-