

**ADD**

**RESOLUCIÓN 220 (CMR-23)**

**Componente terrenal de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT)  
en la banda de frecuencias 6 425-7 125 MHz**

La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Dubái, 2023),

*considerando*

- a)* que las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), incluidas las IMT-2000, IMT-Avanzadas e IMT-2020, representan la concepción de la UIT sobre el acceso móvil a escala mundial y tienen por objeto proporcionar servicios de telecomunicaciones a escala mundial, con independencia de la ubicación y el tipo de red o de terminal;
- b)* que es conveniente definir bandas de frecuencias armonizadas a escala mundial para las IMT a fin de lograr la itinerancia mundial y aprovechar las economías de escala;
- c)* que la identificación de bandas de frecuencias atribuidas al servicio móvil para las IMT puede alterar la situación de compartición respecto de las aplicaciones de servicios a los que la banda de frecuencias ya está atribuida, y puede obligar a tomar medidas reglamentarias adicionales;
- d)* que se supone que un número muy limitado de estaciones base IMT se comunicará apuntando con un ángulo de elevación positivo hacia estaciones móviles IMT en interiores;
- e)* que la banda de frecuencias 6 425-7 125 MHz, o partes de la misma, está atribuida a título primario al servicio fijo, al servicio móvil, al servicio fijo por satélite (SFS) (Tierra-espacio) (espacio-Tierra) y al servicio de operaciones espaciales (SOE) (Tierra-espacio);
- f)* que en la banda de frecuencias 6 650-6 675,2 MHz se llevan a cabo observaciones de radioastronomía de conformidad con el número **5.149** para la medición de las rayas espectrales del metanol;
- g)* que en el número **5.458**, se indica que «en la banda de frecuencias 6 425-7 075 MHz, se llevan a cabo mediciones con sensores pasivos de microondas por encima de los océanos. En la banda de frecuencias 7 075-7 250 MHz, se realizan mediciones con sensores pasivos de microondas. Conviene que las administraciones tengan en cuenta las necesidades de los servicios de exploración de la Tierra por satélite (pasivo) y de investigación espacial (pasivo) en la planificación de la utilización futura de las bandas de frecuencias 6 425-7 075 MHz y 7 075-7 250 MHz»;
- h)* que las redes de satélites existentes del SFS (Tierra-espacio) se utilizan en la banda de frecuencias 6 425-7 075 MHz, o en partes de la misma, y sus características pueden evolucionar en el futuro;
- i)* que la banda de frecuencias 6 425-7 125 MHz, o partes de la misma, se utiliza para otras aplicaciones del servicio móvil;
- j)* que la banda de frecuencias 7 100-7 155 MHz está atribuida a título primario al SOE (Tierra-espacio) en la Federación de Rusia, de conformidad con el número **5.459**;
- k)* que la banda de frecuencias 7 145-7 190 MHz está atribuida a título primario al servicio de investigación espacial (SIE) (espacio lejano);

- l)* que la banda de frecuencias 6 725-7 025 MHz está incluida en el Apéndice **30B** y se utiliza para proporcionar un plan para garantizar en la práctica, a todos los países, un acceso equitativo a la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG) en las bandas de frecuencias del SFS;
- m)* que se han establecido límites previstos de potencia isotropa radiada equivalente (p.i.r.e.) que requieren una evaluación de su cumplimiento en pruebas de conformidad de los equipos;
- n)* que la banda de frecuencias 6 700-7 075 MHz (espacio-Tierra) se utiliza para los enlaces de conexión de los sistemas de satélites no geoestacionarios (no OSG) del servicio móvil por satélite (SMS), de conformidad con el número **5.458B**;
- o)* que el SFS puede utilizar la banda de frecuencias 6 425-7 075 MHz para proporcionar enlaces de conexión en el SMS;
- p)* que el SFS se utiliza actualmente para proporcionar enlaces de conexión del SMS a fin de mejorar los servicios marítimos en la banda de frecuencias 6 425-6 575 MHz,

*observando*

- a)* las Resoluciones **223 (Rev.CMR-23)**, **224 (Rev.CMR-23)**, **225 (Rev.CMR-23)**, **241 (Rev.CMR-23)**, **242 (Rev.CMR-23)** y **243 (Rev.CMR-23)**, también relativas a las IMT;
- b)* que se prevé que las interfaces radioeléctricas terrenales de las IMT, definidas en las Recomendaciones UIT-R M.1457, UIT-R M.2012 y UIT-R M.2150, evolucionen dentro del marco del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) más allá de lo ya especificado para ofrecer servicios mejorados y servicios que superan lo previsto en la implementación inicial;
- c)* que la Recomendación UIT-R M.2160 define el marco y los objetivos generales del desarrollo futuro de las IMT para 2030 y años posteriores;
- d)* que la Recomendación UIT-R M.2083 establece la concepción de las IMT y el marco y los objetivos generales del futuro desarrollo de las IMT para 2020 y en adelante,

*reconociendo*

- a)* que la identificación de una banda de frecuencias para las IMT no establece prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones ni impide la utilización de esta banda de frecuencias por cualquier otra aplicación de los servicios a los que está atribuida;
- b)* que los estudios han demostrado que para proteger los enlaces de conexión del SFS no OSG (espacio-Tierra) se deben determinar distancias de protección que oscilan entre unos pocos kilómetros y decenas de kilómetros; estas distancias de protección serán específicas de cada emplazamiento y dependerán de varios elementos, como los parámetros de propagación, la topografía local del terreno y los parámetros de la estación y los parámetros orbitales de los enlaces de conexión del SFS no OSG (espacio-Tierra);
- c)* que los estudios han demostrado que la coexistencia en el mismo canal entre las IMT y el servicio fijo puede lograrse, pero puede requerir una coordinación transfronteriza entre países;
- d)* que los estudios han demostrado que puede lograrse la coexistencia en el mismo canal entre las IMT y el servicio fijo, pero que requeriría una coordinación emplazamiento por emplazamiento si las IMT y el servicio fijo se despliegan en la misma zona geográfica o en zonas adyacentes;

e) que las administraciones que quieran migrar el servicio fijo a otras bandas de frecuencias podrán considerar la posibilidad de desplegar las IMT con posterioridad,

*resuelve*

1 que las administraciones que deseen implementar las IMT de conformidad con los números **5.457D**, **5.457E** y **5.457F** consideren la posibilidad de utilizar las bandas de frecuencias señaladas en esos números, teniendo en cuenta las Recomendaciones UIT-R pertinentes más recientes;

2 que, a fin de garantizar la protección del SFS (Tierra-espacio), y teniendo en cuenta el *considerando d*), el nivel previsto de densidad espectral de p.i.r.e. emitida por una estación base IMT que es una función de ángulo vertical por encima del horizonte no rebase los valores siguientes (no se aplica el número **21.5**):

Gama del ángulo vertical $\theta_L \leq \theta < \theta_H$ (ángulo vertical $\theta$ por encima del horizonte)	Densidad espectral de p.i.r.e prevista (dBm/MHz) (Véanse las NOTAS 1, 2 y 3)
$0^\circ \leq \theta < 5^\circ$	27
$5^\circ \leq \theta < 10^\circ$	23
$10^\circ \leq \theta < 15^\circ$	19
$15^\circ \leq \theta < 20^\circ$	18
$20^\circ \leq \theta < 30^\circ$	16
$30^\circ \leq \theta < 60^\circ$	15
$60^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$	15

NOTA 1: La p.i.r.e. prevista es el valor promedio de la p.i.r.e., teniendo en cuenta que el promedio se calcula:

- con ángulos horizontales de  $-180^\circ$  a  $+180^\circ$ , y con la conformación de haces de la estación base IMT funcionando en una dirección específica dentro del rango de orientaciones verticales y horizontales,
- con diferentes direcciones de conformación del haz dentro del rango de orientaciones verticales y horizontales de la estación base IMT, y
- con el rango especificado del ángulo vertical ( $\theta_L \leq \theta < \theta_H$ ).

NOTA 2: Toda estación base IMT debe cumplir los límites especificados de densidad espectral de p.i.r.e. prevista para todas las inclinaciones mecánicas en las que puede desplegarse teniendo en cuenta el *considerando m*).

NOTA 3: Véase el Anexo a la presente Resolución para obtener más información sobre el cálculo de la p.i.r.e. prevista en estas bandas de frecuencias.

3 que las administraciones que quieran implementar las IMT en la banda de frecuencias 6 700-7 075 MHz garanticen la protección, la utilización continua y el futuro desarrollo de estaciones del SFS (espacio-Tierra) mediante la coordinación de cada emplazamiento,

*invita a las administraciones*

1 a tener en cuenta los beneficios de la utilización armonizada del espectro para el componente terrenal de las IMT;

2 a velar por que las disposiciones para la implementación de las IMT no menoscaben el funcionamiento de las estaciones terrenas del SFS y su futuro desarrollo;

3 a tomar todas las medidas posibles para proteger el servicio de radioastronomía (SRA) contra la interferencia perjudicial en la banda de frecuencias 6 650-6 675,2 MHz, que incluye rayas espectrales de importancia para investigaciones astronómicas actuales, de conformidad con el número **5.149**,

*invita al Sector de Radiocomunicaciones de la UIT*

1 a elaborar disposiciones de frecuencias armonizadas para facilitar el despliegue de las IMT en la banda de frecuencias 6 425-7 125 MHz;

2 a seguir dando orientaciones para garantizar que las IMT pueden ajustarse a las necesidades de telecomunicación de los países en desarrollo;

3 a elaborar una Recomendación sobre los métodos para determinar la zona de protección en torno a las estaciones terrenas no OSG contra una estación base IMT en la banda de frecuencias 6 700-7 075 MHz;

4 a actualizar las Recomendaciones UIT-R existentes o elaborar nuevas Recomendaciones o Informes UIT-R, según proceda, para dar información sobre las posibles medidas de coordinación de estaciones del servicio fijo con estaciones de las IMT en la banda de frecuencias 6 425-7 125 MHz y prestar asistencia a las administraciones interesadas;

5 a examinar periódicamente, según proceda, la incidencia de la evolución de las características técnicas y operativas de los sistemas IMT (incluida la densidad de estaciones base) en la compartición y la compatibilidad con los servicios espaciales, y a tener en cuenta los resultados de estos exámenes en la elaboración y/o revisión de las Recomendaciones e Informes del UIT-R que traten, entre otras cosas, si procede, de las medidas aplicables para reducir el riesgo de interferencia en los servicios espaciales;

6 a elaborar una Recomendación UIT-R sobre los métodos de determinación de la zona de protección en torno a las estaciones del SRA existentes contra las estaciones IMT en la banda de frecuencias 6 650-6 675,2 MHz;

7 a actualizar las Recomendaciones y los Informes UIT-R existentes o elaborar nuevas Recomendaciones o Informes UIT-R, según proceda, para dar información y prestar ayuda a las administraciones interesadas sobre la posible coordinación de las estaciones del SIE (espacio profundo) que funcionan en la banda de frecuencias 7 145-7 190 MHz con las estaciones de las IMT que funcionan en la banda de frecuencias 6 425-7 125 MHz,

*encarga al Director de la Oficina de Radiocomunicaciones*

que señale la presente Resolución a la atención de las organizaciones internacionales pertinentes.

## ANEXO A LA RESOLUCIÓN 220 (CMR-23)

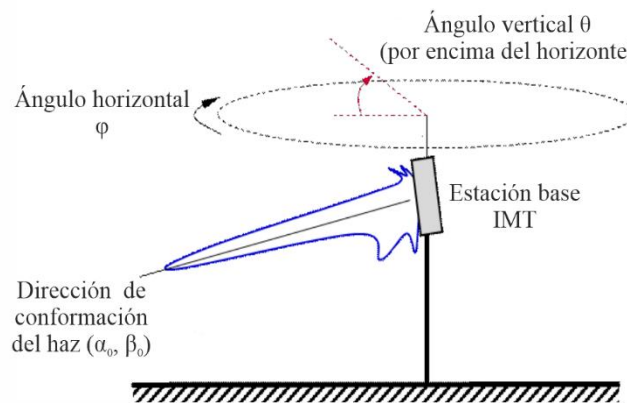
**Detalles para el cálculo de la potencia isotrópica radiada equivalente prevista  
de una estación base IMT que funciona en la banda  
de frecuencias 6 425-7 125 MHz**

En el presente Anexo se expone el cálculo teórico de la potencia isotrópica radiada equivalente (p.i.r.e.) prevista de una estación base IMT para evaluar la conformidad de los equipos de la estación base IMT con el límite de la p.i.r.e. prevista.

La p.i.r.e. de una estación base IMT en la dirección horizontal (acimut)  $-\pi \leq \varphi \leq \pi$  y vertical (elevación)  $0 \leq \theta \leq \pi/2$  por encima del horizonte se puede expresar con la fórmula siguiente:  $P(\theta, \varphi; \alpha, \beta)$ . Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  son las direcciones horizontal y vertical de conformación de haces, es decir, los ángulos hacia los cuales la estación base dirige electrónicamente un haz. Se representan a continuación en la Fig. 1.

FIGURA 1

**Representación del ángulo horizontal (acimut), el ángulo vertical (elevación)  
y las direcciones de conformación de haces**



La p.i.r.e. prevista,  $\bar{P}_{\theta_L \theta_H}$  de una estación base IMT en la ventana de medición del ángulo vertical  $\theta_L \leq \theta < \theta_H$  puede calcularse promediando la p.i.r.e  $P(\theta, \varphi; \alpha, \beta)$  de la estación base de la siguiente manera:

- 1) **Promedio respecto de la dirección de conformación de haces para un ángulo vertical,  $\theta_0$  y un ángulo horizontal,  $\varphi_0$  determinados: para una estación base con sistemas de antenas activas (AAS) dentro de un rango de orientaciones determinado**, es necesario tener un muestreo suficiente  $N$  de direcciones de conformación del haz  $(\alpha_n, \beta_n)$   $n = 1 \dots N$  para calcular con precisión el promedio de la p.i.r.e. prevista.

Las direcciones de conformación de haces  $(\alpha_n, \beta_n)$  tienen una distribución angular uniforme dentro del rango de orientaciones de la estación de base IMT. Es decir:

$$P_1(\theta_0, \varphi_0) = \sum_{n=1}^N w_n P(\theta_0, \varphi_0; \alpha_n, \beta_n)$$

donde  $w_n$  se refiere al peso para la  $n^{\text{a}}$  dirección de conformación de haces, es decir, la fracción del rango de orientaciones representada por la  $n$ -ésima dirección de conformación de haces. Por ejemplo,  $w_n = 1/N$  en el caso de que se asuman  $N$  haces espaciados de manera uniforme en acimut y elevación respectivamente, y donde cada haz abarca el mismo rango de valores de ángulos.

Se declarará el conjunto de configuraciones de estaciones base en las que la estación base cumple los límites de p.i.r.e. esperados (por ejemplo, la amplitud del rango de orientaciones, como uno de los parámetros) y la estación base se utilizará dentro de una de estas configuraciones.

El conjunto de valores de p.i.r.e. utilizados para calcular la p.i.r.e. esperada para cada rango de ángulo vertical será una suma matemática de ambos estados de polarización de la antena de la estación de base IMT sin discriminación de polarización.

**Para una estación de base no AAS**,  $P_1(\theta_0, \varphi_0) = P(\theta_0, \varphi_0; \alpha_1, \beta_1)$  siendo  $\alpha_1 = 0$  y  $\beta_1$  la inclinación eléctrica.

Se señala que el cumplimiento de los límites de p.i.r.e. prevista podría limitarse a un determinado rango de inclinaciones eléctricas.

- 2) **Promedio con respecto a los ángulos horizontales y verticales** – A continuación, la p.i.r.e. prevista se calcula calculando el promedio de los resultados de la Etapa (1) en los ángulos horizontales  $\varphi$  comprendidos entre  $-\pi$  y  $+\pi$  respecto del eje de puntería horizontal de la estación de base, y los ángulos verticales  $\theta$  dentro de la ventana de medición del ángulo vertical  $\theta_L \leq \theta < \theta_H$  respecto del horizonte. Es decir:

$$\bar{P}_{\theta_L \theta_H} = \frac{1}{2\pi(\text{sen } \theta_H - \text{sen } \theta_L)} \int_{\theta_L}^{\theta_H} \int_{-\pi}^{\pi} P_1(\theta, \varphi) \cos(\theta) d\varphi d\theta$$

Los procesos de promediado de 1) y 2) deben permitir promediar con precisión la p.i.r.e. esperada (por ejemplo, con un intervalo de confianza del 95%).