

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R M.2120-0**  
(01/2019)

**Características técnicas y criterios de  
protección de los sistemas del servicio  
móvil aeronáutico que funcionan  
en el servicio móvil en la banda  
de frecuencias 21,2-22 GHz**

**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
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión (sonora)
<b>BT</b>	Servicio de radiodifusión (televisión)
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	<b>Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos</b>
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radioastronomía
<b>RS</b>	Sistemas de detección a distancia
<b>S</b>	Servicio fijo por satélite
<b>SA</b>	Aplicaciones espaciales y meteorología
<b>SF</b>	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
<b>SM</b>	Gestión del espectro
<b>SNG</b>	Periodismo electrónico por satélite
<b>TF</b>	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
<b>V</b>	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.2120-0

**Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio móvil aeronáutico que funcionan en el servicio móvil en la banda de frecuencias 21,2-22 GHz**

(2019)

**Cometido**

La presente Recomendación contiene información sobre las características técnicas y los criterios de protección de los sistemas que funcionan en el servicio móvil aeronáutico (AMS), planificados o que funcionan actualmente en la gama de frecuencias 21,2-22 GHz para uso en estudios de compartición y compatibilidad, según el caso.

**Palabras clave**

Características técnicas, criterios de protección, servicio móvil aeronáutico

**Abreviaturas/glosario**

FM	Modulación de frecuencias
GMSK	Modulación por desplazamiento mínimo gaussiano
$I/N$	Relación interferencia-ruido
SMA	Servicio móvil aeronáutico

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a)* que el servicio móvil es un servicio ampliamente definido y que el servicio móvil aeronáutico (SMA) es un subconjunto del servicio móvil;
- b)* que esta utilización de servicios ampliamente definidos concede flexibilidad a las atribuciones de servicios;
- c)* que la utilización de servicios ampliamente definidos no impide la utilización de la banda de frecuencias por cualquier aplicación de los servicios a los que está atribuida y no establece prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones;
- d)* que los sistemas y redes que funcionan en el SMA se utilizan para enlaces de datos aerotransportados de banda ancha y de banda estrecha que dan soporte aplicaciones de teledetección en ámbitos tales como las ciencias de la Tierra, la ordenación territorial y la distribución de energía, y sus aplicaciones sirven, por ejemplo, para medir el espesor y la distribución de la banquisa polar, la aplicación de la legislación local y nacional, la cartografía de incendios forestales, el control de oleoductos, la utilización del suelo agrícola y urbano y el estudio de los recursos naturales;
- e)* que hay un número cada vez mayor de diversos sistemas y redes planificados y operativos en el SMA;

- f) que, si bien la utilización de un servicio de radiocomunicaciones ampliamente definido puede aumentar la flexibilidad del proceso de atribución, también causar que los acuerdos de compartición sean más complejos dentro de una banda de frecuencias;
- g) que, debido a los atributos de una estación que funciona en una plataforma móvil aeronáutica, algunas administraciones pueden haber prohibido que los sistemas aeronáuticos funcionen dentro de las atribuciones móviles;
- h) que, cuando se utilizan servicios ampliamente definidos, pueden ser necesarias definir las condiciones de coexistencia para la utilización regional o mundial de determinadas bandas,

*reconociendo*

- a) que la banda de frecuencias 21,2-22 GHz está atribuida mundialmente a título primario a los servicios fijo y móvil;
- b) que la banda de frecuencias 21,2-21,4 GHz también está atribuida mundialmente a título primario al servicio de exploración de la Tierra por satélite (pasivo) y al servicio de investigación espacial (pasivo);
- c) que la banda de frecuencias 21,4-22 GHz también está atribuida a título primario al servicio de radiodifusión por satélite en las Regiones 1 y 3;
- d) que el servicio móvil aeronáutico incluye la radiocomunicación entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronaves, y entre estaciones de aeronaves;
- e) que el número **5.530A** del RR establece en parte que en la banda de frecuencias 21,4-22 GHz, «A menos que las administraciones interesadas acuerden otra cosa, ninguna estación de los servicios fijo o móvil de una administración deberá producir una densidad de flujo de potencia superior a  $-120,4 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$  a 3 m por encima del suelo en ningún punto del territorio de ninguna otra administración en las Regiones 1 y 3 durante más del 20% del tiempo»;
- f) que respecto de la banda de frecuencias 21,4-22 GHz, en el número **5.530B** del RR se insta a las administraciones de las Regiones 1 y 3 a que no instalen estaciones del servicio móvil y limiten la instalación de estaciones del servicio fijo a los enlaces punto a punto, con el fin de facilitar el desarrollo del servicio de radiodifusión por satélite,

*recomienda*

- 1** que las características técnicas y operacionales de los sistemas que funcionan en el SMA descritas en el Anexo se consideren representativas de los que funcionan en la gama de frecuencias 21,2-22 GHz;
- 2** que para realizar análisis de compartición y compatibilidad, según el caso, se utilicen las características técnicas y los criterios de protección de las estaciones receptoras y transmisoras del SMA indicadas en el Anexo.

## Anexo

### **Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 21,2-22 GHz**

#### **1 Introducción**

Los gobiernos locales y nacionales, así como el sector civil y las entidades docentes, utilizan cada vez más los sistemas y redes que funcionan en el SMA para los enlaces de datos aerotransportados de banda ancha que dan soporte a las aplicaciones de teledetección (por ejemplo, las ciencias de la tierra, la ordenación territorial y la distribución de la energía). Ejemplos de estas aplicaciones son la medición del espesor y la distribución de la banquisa polar, la aplicación de la legislación local y nacional, la cartografía de incendios forestales, el control de oleoductos, la utilización del suelo agrícola y urbano y el estudio de los recursos naturales.

#### **2 Despliegue operativo**

Las plataformas operan en grupos de cuatro que abarcan 100 millas a través del espacio aéreo, utilizando los sistemas móviles aeronáuticos para comunicarse con otras plataformas y sobrevolar en cualquier lugar a alturas comprendidas entre 152,4 m (500 pies) y 15 240 m (50 000 pies).

#### **3 Características técnicas de los sistemas móviles aeronáuticos**

En el Cuadro 1 se indican las características técnicas representativas de los enlaces de datos aerotransportados en el AMS para la banda de frecuencias 21,2-22 GHz.

##### **3.1 Características de los transmisores**

Los sistemas móviles aeronáuticos del Sistema 1 que funcionan o tienen previsto funcionar en la banda de frecuencias 21,2-22 GHz suelen utilizar modulación por desplazamiento mínimo gaussiano (GMSK) digital con portadora FM. Cada transmisor emplea exclusivamente una forma de onda. Los transmisores utilizan dispositivos de estado sólido en la salida de los amplificadores de potencia.

El ancho de banda de emisión de RF de los transmisores del Sistema 1 (3 dB) de los sistemas móviles que funcionan o tiene previsto funcionar en la banda de frecuencias de 21,2-22 GHz. La potencia máxima de salida de los transmisores es de 50 dBm y es fija. Cada estación del Sistema 1 transmite con un ciclo de trabajo inferior al 20% del periodo de despliegue operativo.

##### **3.2 Características de los receptores**

El Sistema 1 utiliza el procesamiento digital de las señales para mejorar la calidad de funcionamiento del sistema. El procesamiento de las señales en el Sistema 1 de nueva generación emplea otras técnicas avanzadas para producir una ganancia de procesamiento para la señal deseada y podría también permitir la supresión de señales indeseadas.

##### **3.3 Características de las antenas**

La ganancia de la antena a bordo de la aeronave para el Sistema 1 es 0 dBi y con polarización vertical omnidireccional.

#### 4 Criterios de protección del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 21,2-22 GHz

Cuando funciona cerca de la separación máxima de la distancia de visibilidad directa radioeléctrica entre el transmisor y el receptor, la calidad de funcionamiento del enlace de comunicación está a menudo limitada por el ruido. Un aumento de 1 dB del ruido efectivo del receptor constituiría una degradación significativa de la distancia de comunicación, equivalente a una reducción de aproximadamente 10% en condiciones de propagación en el espacio libre.

Ese aumento del ruido efectivo del receptor corresponde a una relación  $(I + N)/N$  de 1,26, o a una relación  $I/N$  de aproximadamente -6 dB. Esto representa el criterio de protección requerido para el SMA contra interferencias debidas a otro servicio de radiocomunicaciones. Si están presentes múltiples fuentes de interferencia potencial, la protección del SMA exige que ese criterio no se rebase debido a la interferencia combinada de múltiples fuentes.

CUADRO 1

#### Características técnicas representativas de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 21,2-22 GHz

Parámetro	Sistema 1
Dirección de la comunicación	Aire-aire
Gama de sintonización del transmisor (GHz)	21,2-21,5
Potencia de salida del transmisor (dBm)	50
Ancho de banda del transmisor (MHz)	
-3 dB	310
-20 dB	315
-60 dB	360
Atenuación de emisiones no esencial del transmisor (dB)	> -80
Modulación del transmisor	FM/GMSK
Gama de sintonización del receptor (GHz)	21,2-21,5
Selectividad FI del receptor (MHz)	
-3 dB	306
-20 dB	315
-60 dB	380
Selectividad RF del receptor (MHz)	
-3 dB	310
-20 dB	315
-60 dB	360
Figura de ruido del receptor (dB)	7
Rechazo de frecuencia de imagen en el receptor (dB)	30
Rechazo de emisiones no esenciales en el receptor (dB)	60
Ganancia de la antena (dBi)	0
1° lóbulo lateral de la antena (dB)	No aplicable
Polarización de la antena	Vertical
Diagrama/tipo de antena	Omni