

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.2089-0
(10/2015)

Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 14,5-15,35 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 el Anexo 1 a 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, 2015

© UIT 2015

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.2089-0

Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz

(2015)

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 14,5-15,35 GHz para uso en estudios de compartición y compatibilidad, según el caso.

Palabras clave

Servicio móvil aeronáutico, características técnicas, criterios de protección, banda Ku

Abreviaturas/glosario

ADL	Enlace de datos del AMS
ADT	Terminal de datos aerotransportado
AMS	Servicio móvil aeronáutico
GDT	Terminal de datos en tierra
RLOS	Visibilidad directa radioeléctrica
SANT	Sistema de aeronaves no tripuladas

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) los sistemas y redes que funcionan en el AMS se utilizan para banda ancha y enlaces de datos aerotransportados para soportar aplicaciones de teledetección en, por ejemplo, los sectores de las ciencias de la Tierra, la gestión del territorio y la distribución de energía. Esas aplicaciones sirven, por ejemplo, para medir el espesor y la distribución de la banquisa polar, la aplicación de legislaciones locales y nacionales, la distribución de incendios forestales, la supervisión de oleoductos, la utilización de tierras agrícolas y urbanas y la supervisión de recursos naturales;
- b) que los sistemas y redes que funcionan en el AMS se utilizan para banda estrecha, telemando aerotransportado y enlaces de datos de control;
- c) que en el AMS hay un número creciente de diversos sistemas y redes planificados y operativos;
- d) que las administraciones que realizan estudios de compartición o compatibilidad del UIT-R con respecto a nuevas propuestas de atribución en cualquier parte de la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz, deberían tener en cuenta las operaciones de servicios establecidos en la banda y, en particular, el servicio móvil aeronáutico,

reconociendo

- a) que la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz está atribuida mundialmente a título primario al servicio móvil;

b) que el servicio móvil aeronáutico es un servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave;

c) que la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz también está atribuida mundialmente a título primario al servicio fijo

d) que la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz también está atribuida mundialmente a título primario al servicio fijo por Satélite (Tierra-espacio) conforme a lo dispuesto en RR número **5.510**,

reconociendo además

a) que en las Regiones 1 y 3, la utilización de la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz para enlaces de conexión (Tierra-espacio) del servicio de radiodifusión por Satélite está reservada para países fuera de Europa que funcionan con arreglo a las disposiciones y los planes asociados del Apéndice **30A** al Reglamento de Radiocomunicaciones;

b) que la utilización de la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz por el AMS no restringe ni limita en modo alguno la utilización de enlaces de conexión del servicio de radiodifusión por satélite mencionada en el *reconociendo además a)* anterior;

c) que el uso de la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz por el AMS debe tener en cuenta la operación del servicio fijo a la que se refiere el *reconociendo c)* anterior,

recomienda

1 que se consideren las características técnicas y operacionales de los sistemas que funcionan en el AMS descritas en el Anexo como representativas de los que funcionan en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz;

2 que las características técnicas y los criterios de protección de las estaciones receptoras y transmisoras del AMS indicadas en el Anexo deberían utilizarse para realizar análisis de compartición y compatibilidad, según el caso.

Anexo

Características técnicas y criterios de protección de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz

1 Introducción

Los sistemas y redes que funcionan en el AMS son cada vez más utilizados por gobiernos locales y nacionales, así como por el sector civil y entidades docentes, para enlaces de datos de banda ancha aerotransportados para soportar aplicaciones de teledetección como por ejemplo ciencias de la Tierra, gestión del suelo y distribución de energía. Ejemplos de aplicaciones: supervisión del espesor y la distribución de la banquisa ártica, fuerzas del orden locales y nacionales, mapas de incendios forestales, supervisión de oleoductos, utilización de tierras agrícolas y urbanas y vigilancia de recursos naturales. Los equipos de teledetección pueden estar a bordo de aeronaves tripuladas o de sistemas de aeronaves no tripuladas (SANT). Cuando los equipos de teledetección están a bordo de un SANT, los sistemas y redes que funcionan en el AMS se pueden utilizar para enlaces de datos de mando y control de banda estrecha a bordo de aeronaves. Esos enlaces de datos de banda estrecha se pueden utilizar para mandar instrucciones y controlar el equipo de teledetección y/o el SANT.

2 Despliegue operacional

En la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz, el servicio móvil está atribuido a título primario en las tres Regiones del UIT-R. El AMS es un servicio móvil entre estaciones aeronáuticas y estaciones de aeronave, o entre estaciones de aeronave. Plataformas equipadas con enlaces de datos AMS (*AMS data links*, ADL) pueden desplegarse en cualquier lugar de un país cuya administración haya autorizado su utilización de conformidad con la autorización.

Un ADL puede existir entre un terminal de datos aerotransportado (*airborne data terminal*, ADT), que es una estación de aeronave, y un terminal de datos en tierra (*ground data terminal*, GDT), que es una estación aeronáutica, o entre dos ADT. Los ADL son bidireccionales por naturaleza y pueden funcionar en modo de banda estrecha o banda ancha en una o en ambas direcciones, dependiendo de las necesidades operacionales.

Los GDT pueden estar en una sola ubicación permanente o ser transportables. Los GDT transportables pueden desplazarse para atender a necesidades operacionales. El tiempo que permanece un GDT transportable en una ubicación determinada depende de las necesidades operacionales.

La longitud del enlace para el ADL suele estar limitada por el horizonte de visibilidad directa radioeléctrica (*radio-line-of-sight*, RLOS), que depende de la configuración del terreno a proximidad del GDT y de la altitud del ADT. La altitud operacional de las plataformas aerotransportadas equipadas con esos ADL depende de requisitos operacionales específicos y puede ser de hasta aproximadamente 20 km. Si bien algunos enlaces pueden ser relativamente cortos, muchos se aproximan a la distancia del horizonte RLOS. En un enlace aire-tierra, la longitud de ese enlace puede ser de aproximadamente 450 km para un enlace de datos AMS a una altitud de aproximadamente 20 km.

El enlace entre dos ADT funciona del mismo modo que el enlace entre un GDT y un ADT, con la salvedad de que la longitud del enlace depende de la altitud operacional de los dos ADT. En un enlace directo aire-aire, esta longitud puede ser de aproximadamente 900 km. Otros factores que se deben tener en cuenta, como las pérdidas atmosféricas (atenuación debida a la lluvia, gases, etc.) y pérdidas debidas a ecos parásitos, como las descritas en la Recomendación UIT-R de la serie P, pueden reducir la distancia máxima del enlace entre dos aeronaves. Dependiendo de las condiciones ambientales y de la ubicación de la aeronave, la distancia del enlace puede ser inferior a 900 km.

Un solo terminal en tierra puede soportar varios terminales aeronáuticos a través de diferentes enlaces. Si los ADL funcionan en modo de banda estrecha, múltiples enlaces de datos pueden ser soportados mediante separación de frecuencias. Si los enlaces de datos funcionan en modo de banda ancha, múltiples enlaces de datos pueden ser soportados mediante separación geográfica utilizando múltiples antenas de alta ganancia y haz estrecho.

La duración del enlace puede abarcar toda la duración del vuelo, es decir, despegue/aterrizaje, tránsito hacia/desde la zona operacional, y el tiempo utilizado para la compilación de datos en la zona operacional. Por consiguiente, un ADL puede estar activo durante muchas horas.

Durante el vuelo, el seguimiento de las antenas direccionales del AMS (GDT y ADT) se mantiene utilizando información intercambiada a través del enlace. Si se pierde el enlace, también se pierde la información de seguimiento de la antena y, debido a los movimientos de la aeronave, puede ser imposible mantener la puntería adecuada de las antenas. En ese caso debe iniciarse un procedimiento completo de recuperación del enlace, y la duración de esa interrupción del servicio depende de la velocidad de la aeronave y de la posición del punto de encuentro preplanificado que la aeronave debe alcanzar para reanudar la comunicación.

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 gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz.

3.1 Características de los transmisores

Los sistemas móviles aeronáuticos que operan o que están planificados para operar en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz suelen utilizar modulaciones digitales. Un transmisor determinado puede ser capaz de radiar más de una forma de onda. En los transmisores suelen utilizarse dispositivos de salida de amplificador de potencia de estado sólido. La tendencia a utilizar transmisores de estado sólido en nuevos sistemas móviles se mantendrá en un futuro previsible debido a la gran anchura de banda, el bajo nivel de emisiones no deseadas generadas, el bajo consumo de potencia y la fiabilidad de esos dispositivos.

Las anchuras de banda típicas de emisión en RF (3 dB) de los transmisores de los sistemas móviles que operan o están planificados para operar en la banda de frecuencias 14,5-15,35 GHz van de aproximadamente 0,3 a 120 MHz. Las potencias de cresta de salida de los transmisores van de 0,001W (0 dBm) a 100W (50 dBm) y son ajustables. No obstante, el nivel de potencia máximo en la entrada de la antena está limitado a 10 dBW en la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz conforme al Artículo 21.5 del RR. En la gama de frecuencias 14,5-14,8 GHz, la potencia transmitida se puede ajustar de modo que funcione dentro de la potencia radiada isótropa de 45 dBW cuando la dirección de radiación máxima de la antena se encuentre a menos de 1,5 grados de la órbita de los satélites geoestacionarios, conforme al Artículo 21.2 del RR.

3.2 Características de los receptores

La nueva generación de sistemas móviles aeronáuticos en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz utiliza el procesamiento digital de las señales para mejorar la calidad de funcionamiento del sistema.

El procesamiento de las señales en la nueva generación de sistemas móviles aeronáuticos puede utilizar ensanchamiento de espectro en secuencia directa u 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

Los sistemas en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz utilizan diversos tipos de antenas. Las antenas en esa banda son de diversos tamaños y varían entre la componente aerotransportada del enlace y la componente basada en tierra del enlace. La ganancia de las antenas aerotransportadas suele ir de -3 a 27,5 dBi. La ganancia de las antenas basadas en tierra suele ir de 0 a 45 dBi. Se utilizan polarizaciones horizontal, vertical y circular.

Si las características de antena indicadas en el Cuadro 1 son suficientes, esas características deberían utilizarse en análisis de compartición. Si se necesitan características adicionales, la primera fuente de los datos deberían ser características medidas de las antenas. En caso contrario, deberían utilizarse los datos de antena del Cuadro 1 junto con la Recomendación UIT-R M.1851.

4 Criterios de protección del servicio móvil aeronáutico en la gama de frecuencias 14,5-15,35 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 AMS contra interferencias debidas a otro servicio de radiocomunicaciones. Si están presentes múltiples fuentes de interferencia potencial, la protección del AMS exige que ese criterio no se rebase debido a la interferencia combinada de múltiples fuentes.

Cabe destacar que, en el caso en que una administración que desee explotar un sistema AMS no tenga acuerdos bilaterales de coordinación con las administraciones afectadas, el nivel de interferencia proveniente de las estaciones existentes del servicio fijo puede superar este criterio de protección. Los estudios de compartición deben tenerlo en cuenta.

CUADRO 1

Características técnicas representativas de los sistemas del servicio móvil aeronáutico en la gama de frecuencias 14,5-15,35 GHz

Parámetro	Unidades	Sistema 1 Aerotransportado	Sistema 1 En tierra	Sistema 2 Aerotransportado	Sistema 2 En tierra	
Transmisor						
Gama de sintonización	GHz	15,15-15,35	14,50-14,83	14,50-14,83	15,15-15,35	
Potencia de salida ¹	dBm	0 a 30	30 a 50	20	30 a 50	
Anchura de banda	3 dB	MHz	0,354 / 3,5 / 10 / 120	0,354 / 3,5 / 10 / 60 / 120	0,354 / 3,5 / 10 / 60 / 120	0,354 / 3,5 / 10 / 120
	20 dB	MHz	21 / 21,4 / 57,4 / 285	21 / 25 / 60 / 190 / 400	21 / 25 / 60 / 190 / 400	21 / 21,4 / 57,4 / 285
	60 dB	MHz	108 / 181 / 219 / 630	100 / 110 / 120 / 240 / 480	100 / 110 / 120 / 240 / 480	108 / 181 / 219 / 630
Atenuación armónica	dB	65	60	60	65	
Atenuación de no esenciales	dB	80	52	52	80	
Modulación		OQPSK	OQPSK	OQPSK	OQPSK	
Receptor						
Gama de sintonización	GHz	14,50-14,83	15,15-15,35	15,15-15,35	14,50-14,83	
Selectividad RF	3 dB	MHz	520	440	440	520
	20 dB	MHz	580	587	587	580
	60 dB	MHz	720	700	700	720
Selectividad IF	3 dB	MHz	36 / 140	27 / 150	27 / 150	36 / 140
	20 dB	MHz	67 / 400	46 / 210	46 / 210	67 / 400
	60 dB	MHz	173 / 850	113 / 600	113 / 600	173 / 850
NF	dB	4	5	5	4	
Sensibilidad	dBm	-75 a -80	-105 a -110	-105 a -110	-75 a -80	
Rechazo de imagen	dB	80	100	100	80	
Rechazo de frecuencias no esenciales	dB	60	50	50	60	

CUADRO 1 (continuación)

Parámetro	Unidades	Sistema 1 Aerotransportado	Sistema 1 En tierra	Sistema 2 Aerotransportado	Sistema 2 En tierra	Sistema 2 En tierra	Sistema 2 En tierra
Antena							
Ganancia de la antena	dBi	24	40	27	7,2	44	3
1 ^{er} lóbulo lateral	dBi	5,5 @ 21°	20 @ 2,5°	9,7 @ 12°	N/A ²	21 @ 2,3°	N/A ²
Polarización		RHCP ³	RHCP ³ & LHCP ⁴	RHCP ³ & LHCP ⁴	No disponible	RHCP ³	Vertical
Diagrama/tipo de antena		Lente RF	Reflector parabólico	Reflector parabólico	Dipolo bicónico	Reflector parabólico	Dipolo
Anchura de banda horizontal	Grados	12	1,5	8	360	1,7	360
Anchura de banda vertical	Grados	12	1,5	8	16	1,7	42
Modelo de antena		Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución uniforme)	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución en coseno)	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución uniforme)	Omnidireccional	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución en coseno)	Omnidireccional

Notas:

- (1) En la banda de frecuencias 14,5-14,8 GHz se aplica el Artículo 21 del RR (§§ 21.2, 21.3 y 21.5).
- (2) N/A – No aplicable.
- (3) RHCP – Polarización circular dextrógira.
- (4) LHCP – Polarización circular levógira.
- (5) La Recomendación UIT-R M.1851 contiene varios diagramas basados en la distribución de campo a través de la apertura de la antena. La distribución propuesta para la modelización de las antenas se indica en el texto entre paréntesis basado en indicaciones de la Recomendación UIT-R M.1851.

Rec. UIT-R M.2089-0
CUADRO 1 (continuación)

Parámetro		Unidades	Sistema 3 Aerotransportado	Sistema 3 En tierra	Sistema 4 Aerotransportado	Sistema 4 En tierra
Transmisor						
Gama de sintonización		GHz	14,50-15,35	14,83-15,35	14,50-14,83	15,15-15,35
Potencia de salida ¹		dBm	0 a 30	40	40	50
Anchura de banda	3 dB	MHz	0,354 / 3,5 / 40	34	3,4 / 10,3 / 20,6 / 27,8 / 42,9	9,15
	20 dB	MHz	21 / 21,4 / 85	44	7 / 18,8 / 37,6 / 78,5 / 112	36,6
	60 dB	MHz	108 / 181 / 190	45,6	20 / 67,2 / 134 / 281 / 320	76,6
Atenuación armónica		dB	65	65	65	65
Atenuación de no esenciales		dB	80	80	80	80
Modulación			OQPSK	16 APSK	QPSK, OQPSK	OQPSK
Receptor						
Gama de sintonización		GHz	14,83-15,35	14,50-15,35	15,15-15,35	14,50-14,83
Selectividad RF	3 dB	MHz	520	440	307	340
	20 dB	MHz	580	587	325	400
	40 dB		No disponible	No disponible	399	540
	60 dB	MHz	720	700	No disponible	No disponible
Selectividad IF	3 dB	MHz	50	50	130	36,5
	20 dB	MHz	85	70	400	59,1
	60 dB	MHz	135	120	1 200	103,7
NF		dB	5	4	4,5	6
Sensibilidad		dBm	-99	-105 a -110	-106	-92
Rechazo de imagen		(dB)	100	100	80	85
Rechazo de frecuencias no esenciales		(dB)	50	50	60	85

Rec. UIT-R M.2089-0
CUADRO 1 (continuación)

Parámetro	Unidades	Sistema 3 Aerotransportado	Sistema 3 En tierra	Sistema 4 Aerotransportado		Sistema 4 En tierra	
Antena							
Ganancia de la antena	dBi	24	45	3,7	19,5	3	40
1 ^{er} lóbulo lateral	dBi	5,5 @ 21°	20	N/A ²	3,5 @ 20° (acimut) 4,0 @ 23° (elevación)	N/A ¹	22
Polarización		RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³
Diagrama/tipo de antena		Lente RF	Reflector parabólico	Dipolo bicónico	Lente RF	Dipolo bicónico	Reflector parabólico
Anchura de banda horizontal	Grados	12	1,11	360	12	360	3,8
Anchura de banda vertical	Grados	12	1,11	40	12	42	3,8
Modelo de antena		Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución uniforme)	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución en coseno)	Omnidireccional	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución uniforme)	Omnidireccional	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución uniforme)

Notas:

- (1) En la banda de frecuencias 14,5-14,8 GHz se aplica el Artículo 21 del RR (§§ 21.2, 21.3 y 21.5).
- (2) N/A – No aplicable.
- (3) RHCP – Polarización circular dextrógira.
- (4) LHCP – Polarización circular levógira.
- (5) La Recomendación UIT-R M.1851 contiene varios diagramas basados en la distribución de campo a través de la apertura de la antena. La distribución propuesta para la modelización de las antenas se indica en el texto entre paréntesis basado en indicaciones de la Recomendación UIT-R M.1851.

Rec. UIT-R M.2089-0
CUADRO 1 (continuación)

Parámetro		Unidades	Sistema 5 Aerotransportado	Sistema 5 En tierra	Sistema 6 Terminal aerotransportado / en tierra / a bordo de un barco
Transmisor					
Gama de sintonización		GHz	14,5-15,35	N/A ²	14,5-15,35
Potencia de salida		dBm	10 a 50	N/A ²	20 a 43
Anchura de banda	3 dB	MHz	0,8 / 8,6 / 11,6 / 40,6 / 43,6	N/A ²	0,8 a 100
	20 dB	MHz	1,2 / 12,1 / 16,1 / 57 / 61,2	N/A ²	1,2 a 120
	60 dB	MHz	9,8 / 24,4 / 32,6 / 114 / 122	N/A ²	9,8 a 160
Atenuación armónica		dB	65	N/A ²	60
Atenuación de no esenciales		dB	70	N/A ²	60
Modulación			QPSK/8PSK	N/A ²	PSK/QPSK/8PSK
Receptor					
Gama de sintonización		GHz	N/A ²	14,5-15,35	14,5-15,35
Selectividad RF	3 dB	MHz	N/A ²	800	100
	20 dB	MHz	N/A ²	830	120
	60 dB	MHz	N/A ²	990	160
Selectividad IF	3 dB	MHz	N/A ²	0,85 / 8,8 / 11,7 / 40,7 / 43,7	0,85 a 120
	20 dB	MHz	N/A ²	1,3 / 18 / 23 / 90 / 90	1,3 a 120
	60 dB	MHz	N/A ²	3,2 / 61; 81; 320 / 320	3,2 a 160
NF		dB	N/A ²	3,5	3,5
Sensibilidad		dBm	N/A ²	Hasta -111	Hasta -108
Rechazo de imagen		(dB)	N/A ²	80	65
Rechazo de frecuencias no esenciales		(dB)	N/A ²	60	60

CUADRO 1 (*fin*)

Antena				
Ganancia de la antena	dBi	-3 a 27,5	42,5	0 a 12
1 ^{er} lóbulo lateral	dBi	N/A ²	22,5	N/A ²
Polarización		RHCP ³	RHCP ³	Vertical / RHCP ³
Diagrama/tipo de antena		Dipolo / Reflector parabólico	Reflector parabólico	Dipolo / Sistema de antenas controlado por fase
Anchura de banda horizontal	Grados	360 a 7	1	360 a 45
Anchura de banda vertical	Grados	90 a 7	1	90 a 45
Modelo de antena		Omnidireccional o Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución uniforme)	Recomendación UIT-R M.1851 ⁵ (Distribución en coseno)	No disponible

Notas:

- (1) En la banda de frecuencias 14,5-14,8 GHz se aplica el Artículo **21** del RR (§§ 21.2, 21.3 y 21.5).
- (2) N/A – No aplicable.
- (3) RHCP – Polarización circular dextrógira.
- (4) LHCP – Polarización circular levógira.
- (5) La Recomendación UIT-R M.1851 contiene varios diagramas basados en la distribución de campo a través de la apertura de la antena. La distribución propuesta para la modelización de las antenas se indica en el texto entre paréntesis basado en indicaciones de la Recomendación UIT-R M.1851.