

## RECOMENDACIÓN UIT-R SA.1163-1

**CRITERIOS DE INTERFERENCIA PARA LOS ENLACES DE SERVICIO  
EN LOS SISTEMAS DE RECOGIDA DE DATOS DE LOS SERVICIOS  
DE EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE  
Y DE METEOROLOGÍA POR SATÉLITE**

(Cuestión UIT-R 142/7)

(1995-1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que el sistema ficticio de referencia señalado en la Recomendación UIT-R SA.1020 define enlaces para recogida de datos e interrogación de plataforma de recogida de datos;
- b) que es necesario establecer criterios de interferencia para asegurar que pueden diseñarse sistemas con calidad de funcionamiento adecuada en presencia de interferencia;
- c) que los criterios de interferencia pueden determinarse utilizando la metodología descrita en la Recomendación UIT-R SA.1022 y los objetivos de calidad de funcionamiento indicados en la Recomendación UIT-R SA.1162;
- d) que los criterios de interferencia ayudan a elaborar criterios para la compartición de bandas entre los sistemas, incluyendo los que funcionan con otros servicios;
- e) que los sistemas del servicio de exploración de la Tierra por satélite (incluido el servicio de meteorología por satélite) deben aceptar un umbral de interferencia al menos tan elevado como el umbral de interferencia admisible;
- f) que en el Anexo 1 figuran los parámetros de los sistemas representativos que proporcionan la base para los niveles admisibles de interferencia en las transmisiones correspondientes del servicio de exploración de la Tierra por satélite,

*recomienda*

- 1** que se utilicen los niveles de interferencia indicados en el Cuadro 1 como niveles de potencia total admisible de la señal interferente a la salida de antena de las estaciones que funcionan en los servicios de exploración de la Tierra por satélite y de meteorología por satélite.

CUADRO 1

**Criterios de interferencia para los enlaces de servicio de las estaciones  
de los servicios de exploración de la Tierra por satélite y de meteorología por satélite**

Banda de frecuencias (MHz)	Función y tipo de estación terrena	Estación sometida a interferencia	Potencia de la señal interferente (dBW) en la anchura de banda de referencia que no debe rebasarse más del 20% del tiempo	Potencia de la señal interferente (dBW) en la anchura de banda de referencia que no debe rebasarse más del $p\%$ del tiempo
401-403 Tierra-espacio	Recogida de datos en la órbita del satélite no geostacionario (no OSG), antena de baja ganancia	Estación espacial	-178,6 dBW por 1 600 Hz durante la transmisión con ángulos de elevación $\geq 5^\circ$	-174,7 dBW por 1 600 Hz durante la transmisión con ángulos de elevación $\geq 5^\circ$ $p = 0,1$
	Recogida de datos en la OSG, antena de baja ganancia	Estación espacial	-174,6 dBW por 100 Hz para transmisión con ángulos de elevación $\geq 3^\circ$	-168,8 dBW por 100 Hz para transmisión con ángulos de elevación $\geq 0^\circ$ $p = 0,1$
460-470 espacio-Tierra	Interrogación de plataforma de recogida de datos en la OSG	Estación terrena	-180,5 dBW por 100 Hz para recepción con ángulos de elevación $\geq 3^\circ$	-178,2 dBW por 100 Hz para recepción con ángulos de elevación $\geq 0^\circ$ $p = 0,1$

NOTA 1 – El nivel de potencia total de la señal interferente que no debe rebasarse durante más del  $x\%$  del tiempo, siendo  $x$  menor del 20% pero mayor que el porcentaje de tiempo a corto plazo especificado ( $p\%$  del tiempo), puede determinarse por interpolación entre los valores especificados utilizando una escala logarítmica (de base 10) para el porcentaje de tiempo y una escala lineal para la densidad de potencia de la señal interferente (dB).

NOTA 2 – Siguiendo las directrices de la Recomendación UIT-R SA.1022, pueden obtenerse por extrapolación los niveles de interferencia admisibles para su aplicación a las estaciones con valores de ganancia de antena o de anchura de banda distintos de los valores especificados.

NOTA 3 – Aunque los criterios de interferencia se basan en los sistemas descritos en el Anexo 1, dichos criterios se aplican a todos los sistemas que funcionan en las bandas de frecuencias consideradas y que proporcionan las funciones de servicio especificadas.

NOTA 4 – Los criterios de interferencia se especifican con respecto al porcentaje de tiempo de recepción por la estación terrena. En consecuencia, las estadísticas de calidad de funcionamiento del receptor relativas a la recepción procedente de un satélite en particular (es decir, la distribución acumulativa de la proporción de bits erróneos (BER)) son las mismas que las estadísticas de recepción procedente de diversos satélites similares. El tiempo total de recepción incluye los periodos de tiempo asociados a la adquisición inicial de la señal (es decir, antes y durante la ascensión local del satélite), a la sincronización del receptor a los datos y a la recepción sincronizada de datos. Por lo tanto, como el tiempo necesario para la adquisición inicial de la señal y la sincronización puede ser de varias decenas de segundos dentro del tiempo total de los periodos de visibilidad del satélite, que por término medio duran 9 min. Sin embargo, los análisis de la calidad de funcionamiento a corto plazo que presenta el Anexo 1 (es decir, la calidad de funcionamiento rebasada durante todo el tiempo, salvo un pequeño porcentaje de tiempo  $p$ ,  $p \leq 1\%$ ) suponen que el satélite tiene el ángulo de elevación mínimo correspondiente al objetivo de calidad de funcionamiento aplicable. Con esto se obtiene la calidad de funcionamiento BER rebasada durante todo el tiempo salvo el  $p\%$  del mismo, puesto que  $E_b/N_0$  y BER están relacionadas de forma monótona con el ángulo de elevación.

NOTA 5 – El ángulo de elevación rebasado durante todo el tiempo salvo el 20% durante la recepción, se aproxima adecuadamente mediante el ángulo rebasado durante todo el tiempo salvo el 20% en que el satélite es visible por encima del ángulo de elevación mínimo especificado en el objetivo de calidad de funcionamiento. Se hace esta aproximación en los análisis de calidad de funcionamiento que figuran en el Anexo 1 porque el error de tiempo acumulativo subyacente no puede rebasar el 1% (es decir, el  $p\%$  del tiempo) y el error total asociado a la ganancia de antena del satélite, a las pérdidas en el espacio libre, a las pérdidas en el trayecto por exceso y a los valores de los parámetros de la estación terrena, es despreciable. Con el ángulo de elevación resultante rebasado durante todo el tiempo salvo el 20% del tiempo de recepción se obtiene la calidad de funcionamiento BER rebasada durante todo el tiempo salvo el 20%, porque  $E_b/N_0$  y BER están relacionadas de forma monótona con el ángulo de elevación.

NOTA 6 – En el próximo futuro se dispondrá de interrogación de plataformas de recogida de datos desde satélites no OSG.

## ANEXO 1

**Bases para establecer los criterios de interferencia****1 Introducción**

Este Anexo presenta los parámetros utilizados como datos para metodología descrita en la Recomendación UIT-R SA.1022 con objeto de determinar los criterios de interferencia. En los Cuadros 2 a 4 se resumen estos parámetros.

CUADRO 2

**Análisis de la calidad de funcionamiento del enlace ascendente utilizado para establecer los criterios de interferencia de estaciones espaciales a bordo de satélites en órbita baja**

Factor de calidad de funcionamiento	Sistema de recogida de datos ARGOS	
	Datos	Datos
Función del enlace	Datos	Datos
Tipo de modulación	MDP	MDP
Gama de frecuencias (MHz)	401-403	401-403
Tiempo (%)	0,1	20
17. Potencia de la señal recibida (dBW)	-167	-161
Potencia modulada/potencia total (índice de modulación 1,1 rad) (dB)	-1,0	-1,0
18. Velocidad de transmisión de datos (bit/s)	400	400
19. Anchura de banda de referencia (Hz)	1 600	1 600
20. Velocidad de transmisión de datos (dB (bit/s))	26,0	26,0
Pérdidas de realización del demodulador (dB)	2,0	2,0
21. Energía recibida por bit, $E_b$ (dB(W/Hz))	-196	-190
22. Temperatura de ruido del sistema del receptor (K)	600	600
23. Densidad espectral de ruido del receptor (dB(W/Hz))	-200,8	-200,8
24. Potencia de interferencia de canal adyacente (dB(W/Hz))	-	-
25. Interferencia entre sistemas (dB(W/Hz))	-	-
26. Densidad de potencia $I + N$ total del sistema (dB(W/Hz))	-200,8	-200,8
27. $E_b/N_0$ (dB)	4,8	10,8
28. BER en el enlace	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
29. Proporción de errores en el almacenamiento/tratamiento de datos en el satélite	0	0
30. BER total	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
31. Valor necesario de la relación $E_b/N_0$ (dB)	9,8	9,8
32. Margen (dB)	-5,0	1,0
33. Margen a largo plazo o a corto plazo (dB)	1,0	-5,0
34. Degradación admisible, $I/N$ (dB)	-5,9	-9,8
35. Potencia de interferencia (dBW)	-174,7	-178,6

NOTA 1 – Los valores de la fila 17 se han obtenido de la Fig. 1.

CUADRO 3

**Análisis de la calidad de funcionamiento del enlace ascendente utilizado para establecer los criterios de interferencia de las estaciones espaciales a bordo de satélites OSG**

Factor de calidad de funcionamiento		
Función del enlace	Plataforma de recogida de datos (DCP)	Plataforma de recogida de datos (DCP)
Tipo de modulación	MDP-2	MDP-2
Gama de frecuencias (MHz)	401-403	401-403
Tiempo (%)	0,1	20
1. Potencia de salida del transmisor de la DCP (dBW)	7	7
2. Pérdidas en la línea del filtro/cable (dB)	3	3
3. Pérdidas por desadaptación de impedancias (dB)	0	0
4. Error de puntería de la antena (dB)	0	0
5. Ganancia de la antena de la DCP (dBi)	11	11
6. p.i.r.e. de la DCP (dBW)	15	15
7. Ángulo de elevación de la antena (grados)	3	3
8. Altitud del satélite (km)	35 880	35 880
9. Pérdidas en el espacio libre (dB)	177	177
10. Pérdidas en exceso en el trayecto, incluida la atenuación debida a la lluvia (dB)	1	0
11. Ganancia de la antena del satélite (dBi)	9,9	9,9
12. Error de puntería de la antena (dB)	0	0
13. Pérdidas en la línea del receptor (dB)	1,9	1,9
14. Pérdidas por desadaptación de polarización (dB)	0,2	0,2
15. Contribución de ruido en el enlace descendente (dB)	3	3
16. Pérdidas de portadora residuales (dB)	1,2	1,2
17. Pérdidas de realización del demodulador (dB)	2	2
18. Potencia de la señal recibida (dBW)	-161,4	-160,4
19. Velocidad de transmisión de datos (bit/s)	100	100
20. Anchura de banda de referencia (Hz)	100	100
21. Velocidad de transmisión de datos (dB (bit/s))	20	20
22. Energía recibida por bit, $E_b$ (dB(W/Hz))	-181,4	-180,4
23. Temperatura de ruido del sistema del receptor (K)	395,4	395,4
24. Densidad espectral de ruido del receptor (dB(W/Hz))	-202,6	-202,6
25. Potencia de interferencia de canal adyacente (dB(W/Hz))	-	-
26. Interferencia entre sistemas (dB(W/Hz))	-	-
27. Densidad de potencia $I + N$ total del sistema (dB(W/Hz))	-202,6	-202,6
28. $E_b/N_0$ (dB)	21,2	22,2
29. BER en el enlace	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$
30. Proporción de errores en el almacenamiento/tratamiento de datos en el satélite	-	-
31. BER total	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$
32. Valor necesario de la relación $E_b/N_0$ (dB)	8,4	8,4
33. Margen (dB)	12,8	13,8
34. Margen a largo plazo o a corto plazo (dB)	13,8	12,8
35. Degradación admisible, $I/N$ (dB)	13,8	8,0
36. Potencia de interferencia (dBW)	-168,8	-174,6

CUADRO 4

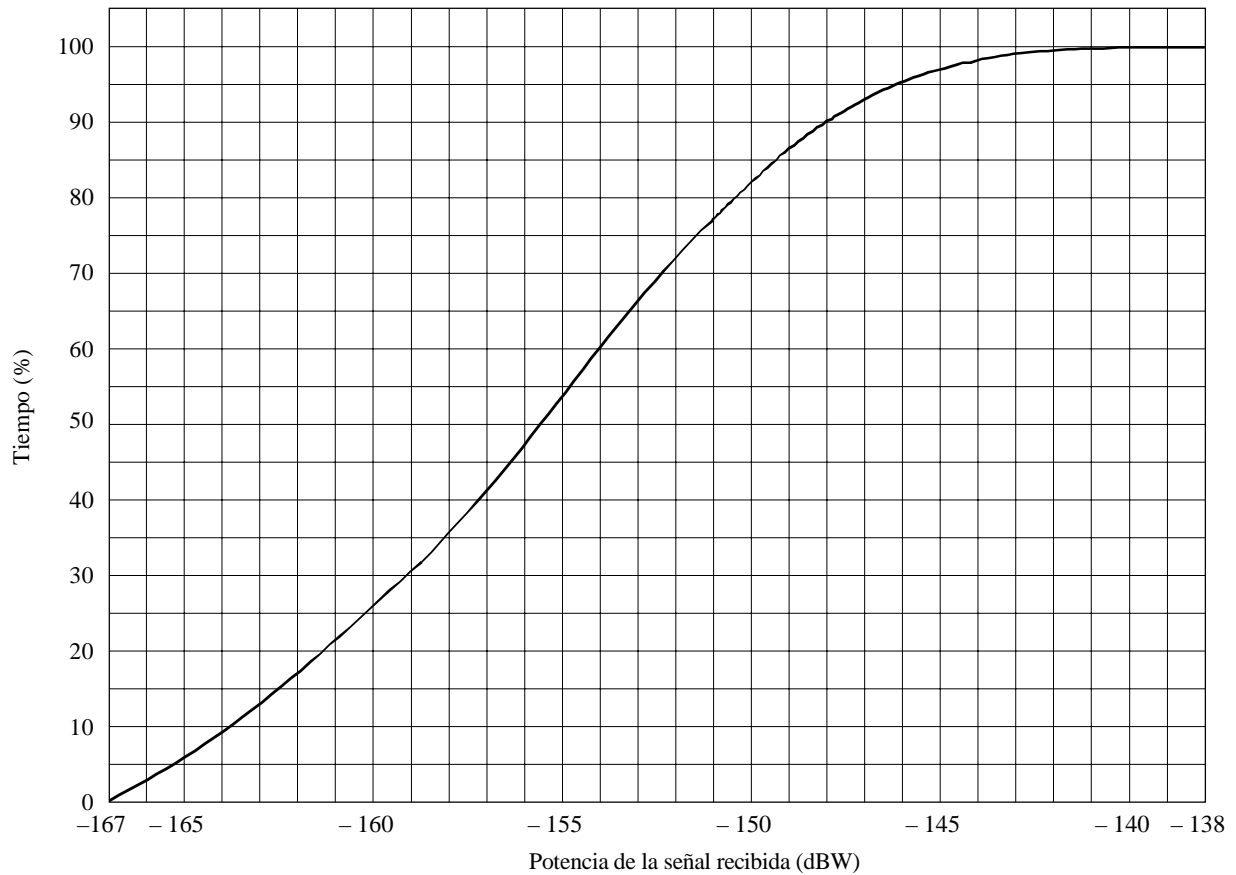
**Análisis de la calidad de funcionamiento del enlace ascendente utilizado para establecer los criterios de interferencia de las estaciones terrenas que funcionan con satélites OSG**

Factor de calidad de funcionamiento		
Función del enlace	Interrogaciones a la DCP (DCPI)	Interrogaciones a la DCP (DCPI)
Tipo de modulación	MDP-2	MDP-2
Gama de frecuencias (MHz)	460-470	460-470
Tiempo (%)	0,1	20
1. Potencia de salida del transmisor de la DCP (dBW)	6,2	6,2
2. Pérdidas en la línea del filtro/cable (dB)	1,5	1,5
3. Pérdidas por desadaptación de impedancias (dB)	0	0
4. Error de puntería de la antena (dB)	0	0
5. Ganancia de la antena de la DCP (dBi)	10,3	10,3
6. p.i.r.e. de la DCP (dBW)	15,0	15,0
7. Ángulo de elevación de la antena (grados)	3	3
8. Altitud del satélite (km)	35 880	35 880
9. Pérdidas en el espacio libre (dB)	178,3	178,3
10. Pérdidas en exceso en el trayecto, incluida la atenuación debida a la lluvia (dB)	1	0
11. Ganancia de la antena del satélite (dBi)	3	3
12. Error de puntería de la antena (dB)	0	0
13. Pérdidas en la línea del receptor (dB)	1	1
14. Pérdidas por desadaptación de polarización (dB)	0,5	0,5
15. Pérdidas de portadora residuales (dB)	2	2
16. Pérdidas de realización del demodulador (dB)	1,2	1,2
17. Potencia de la señal recibida (dBW)	-165,9	-164,9
18. Velocidad de transmisión de datos (bit/s)	100	100
19. Anchura de banda de referencia (Hz)	100	100
20. Velocidad de transmisión de datos (dB (bit/s))	20	20
21. Energía recibida por bit, $E_b$ (dB(W/Hz))	-185,9	-184,9
22. Temperatura de ruido del sistema del receptor (K)	1338,3	1338,3
23. Densidad espectral de ruido del receptor (dB(W/Hz))	-197,3	-197,3
24. Potencia de interferencia de canal adyacente (dB(W/Hz))	-	-
25. Interferencia entre sistemas (dB(W/Hz))	-	-
26. Densidad de potencia $I + N$ total del sistema (dB(W/Hz))	-197,3	-197,3
27. $E_b/N_0$ (dB)	11,4	12,4
28. BER en el enlace	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
29. Proporción de errores en el almacenamiento/tratamiento de datos en el satélite	-	-
30. BER total	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
31. Valor necesario de la relación $E_b/N_0$ (dB)	9,8	9,8
32. Margen (dB)	1,6	2,6
33. Margen a largo plazo o a corto plazo (dB)	2,6	1,6
34. Degradación admisible, $I/N$ (dB)	-0,9	-3,2
35. Potencia de interferencia (dBW)	-178,2	-180,5

## 2 Servicio de meteorología por satélite en la banda 401-403 MHz

El enlace ascendente del sistema de recogida de datos (DCS) ARGOS (véase la Fig. 1) transmite señales con modulación por desplazamiento de fase (MDP), codificación Manchester y división de fase mediante satélites en órbita terrestre baja y funciona con una velocidad de transmisión de datos de 400 bit/s. La DCP utiliza normalmente una antena de baja ganancia (un máximo de 5 dBi para un ángulo de elevación de 20°) y puede ser una plataforma fija o móvil.

FIGURA 1  
Enlace ascendente del sistema de recogida de datos ARGOS (mediciones)



1163-01

## 3 Servicio de meteorología por satélite en la banda 460-470 MHz

En la banda 460-470 MHz, los satélites geoestacionarios transmiten DCPI utilizando modulación MDP-2.