

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.1767
(03/2006)

Protección de los sistemas móviles terrestres contra la interferencia causada por los sistemas de radiodifusión de audio y de vídeo digital terrenal en las bandas compartidas de ondas métricas y decimétricas atribuidas a título primario

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	Radio astronomía
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, 2010

© UIT 2010

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.1767***

Protección de los sistemas móviles terrestres contra la interferencia causada por los sistemas de radiodifusión de audio y de vídeo digital terrenal en las bandas compartidas de ondas métricas y decimétricas atribuidas a título primario

(Cuestión UIT-R 1-3/8)

(2006)

Cometido

El objetivo de la presente Recomendación es definir criterios de protección de los sistemas móviles terrestres contra la interferencia causada por los sistemas de radiodifusión de audio y vídeo digital terrenal en las bandas compartidas de ondas métricas (174-230 MHz) y ondas decimétricas (470-862 MHz) atribuidas a título primario, cuando corresponda.

Se describen la metodología y las fórmulas para calcular la intensidad de campo máxima admisible de las señales de radiodifusión digital terrenal en la anchura de banda del sistema móvil terrestre, habida cuenta de la posible superposición parcial de frecuencias entre ambos sistemas. Se facilitan algunos ejemplos para ilustrar la aplicación de esta metodología. Asimismo, se incluyen valores medidos de la relación de protección para ciertos tipos concretos de sistemas móviles terrestres y determinados tipos de señales de televisión digital interferentes.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que es importante definir criterios de compatibilidad y compartición entre el servicio móvil terrestre (SMT) y el servicio de radiodifusión en las bandas compartidas de ondas métricas (174-230 MHz) y decimétricas (470-862 MHz) atribuidas a ambos servicios a título primario, cuando corresponda;
- b) que las anchuras de banda de los SMT típicos en este espectro son normalmente estrechas en comparación con las señales de radiodifusión de vídeo digital terrenal (DVB) y de radiodifusión de audio digital terrenal (DAB);
- c) que las características de emisión de la DVB y la DAB terrenales en estas bandas puede aproximarse mediante un ruido blanco gaussiano;
- d) que el nivel de ruido N del receptor SMT depende de la anchura de banda FI ;
- e) que el valor del criterio de interferencia $I/N = -6$ dB resulta adecuado para proteger los sistemas del SMT contra los sistemas de radiodifusión en las bandas compartidas de ondas métricas y decimétricas;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de la Comisión de Estudio 6 de Radiocomunicaciones.

** Los resultados de la Conferencia Regional de Radiocomunicaciones (Ginebra, 2006) (CRR-06) pueden afectar al contenido de la presente Recomendación para aquellos países que son parte en el Acuerdo de la CRR.

- f) que este valor de $I/N = -6$ dB es equivalente a un aumento de 1 dB del ruido en el sistema receptor del SMT;
- g) que la dirección de llegada de las señales DVB y DAB terrenales, con respecto a la dirección del haz principal de la estación de base, afecta a la intensidad de campo máxima admisible en el receptor de la estación de base, cuando se trata de antenas direccionales;
- h) que la antena del terminal móvil es normalmente omnidireccional,
- reconociendo*
- a) que las bandas 174-216 MHz y 470-862 MHz están atribuidas al servicio de radiodifusión a título primario;
- b) que la banda 216-230 MHz está atribuida al servicio de radiodifusión a título primario en las Regiones 1 y 3;
- c) que en la Región 3 las bandas 174-230 MHz y 470-862 MHz están atribuidas al servicio móvil a título primario;
- d) que en algunos países de la Región 1, la banda 174-223 MHz está atribuida al servicio móvil a título primario según lo dispuesto en el número 5.235 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR);
- e) que en algunos países de la Región 1, la banda 223-230 MHz está atribuida al servicio móvil a título primario según lo dispuesto en el número 5.246 del RR;
- f) que en algunos países de la Región 1, la banda 790-862 MHz está atribuida al servicio móvil a título primario para aquellos países únicamente, de acuerdo con lo dispuesto en el número 5.316 del RR y las condiciones especificadas en el mismo;
- g) que en algunos países de la Región 2, las bandas 470-512 MHz, 512-614 MHz y 614-806 MHz están atribuidas al servicio móvil a título primario de acuerdo con lo dispuesto en los números 5.292, 5.293 y 5.297 del RR, respectivamente;
- h) que en un país de la Región 2 la banda 174-216 MHz está atribuida al servicio móvil a título primario de acuerdo con lo dispuesto en el número 5.234 del RR,

recomienda

1 que el umbral de potencia de interferencia a la entrada del receptor de la estación del SMT, P_r , para la compartición entre las estaciones transmisoras de la DVB y la DAB terrenal y las estaciones receptoras del SMT se calcule mediante la siguiente ecuación:

$$P_r(\text{dBm}) = -114 + F + I/N + 10 \log B_v + P_o \quad (1)$$

siendo:

- F : factor de ruido de los receptores de la estación de base o la estación móvil del SMT (dB)
- I/N : relación interferencia ruido del sistema en el receptor del SMT (dB)
- B_v : anchura de banda de ruido equivalente en el receptor de la estación de base o la estación móvil del SMT (MHz)
- P_o : aumento del ruido debido al ruido artificial y a otro nivel de potencia interferente (que no procede de los sistemas DAB y DVB) (dB);

2 que la intensidad de campo interferente máxima admisible de la señal DVB o DAB (dB(μ V/m)) obtenida del *recomienda* 1, en la anchura de banda del transmisor B_i , se calcule para las frecuencias centrales de la DVB y DAB terrenal, f , mediante:

$$\text{Intensidad de campo (dB}(\mu\text{V/m))} = -37 + F + I/N - G + L + 10 \times \log(B_i) + P_o + 20 \times \log f - K \quad (2)$$

siendo:

F : factor de ruido de los receptores de la estación de base o la estación móvil del SMT (dB)

I/N : relación interferencia ruido del sistema en el receptor del SMT (dB)

G : ganancia de la antena del SMT (dBi) para la estación de base y la estación móvil

L : atenuación debida a la conexión del cable del receptor del SMT (dB)

B_i : anchura de banda de radiodifusión digital (MHz)

P_o : aumento de ruido debido al ruido artificial y a otro nivel de potencia de interferencia (que no procede de los sistemas DAB y DVB) (dB)

f : frecuencia central de la señal de radiodifusión interferente (MHz)

K : factor de corrección por superposición que se indica en los Cuadros del Anexo 4, si procede;

3 que los valores de la relación de protección medida en función de la separación entre las frecuencias centrales puedan tomarse en consideración de acuerdo con lo indicado en el Anexo 3;

4 que las siguientes Notas se consideren parte de la Recomendación:

NOTA 1 – El Anexo 1 versa sobre los factores que intervienen en el cálculo de la intensidad de campo y la potencia máximas admisibles descrito en los *recomienda* 1 y 2.

NOTA 2 – En el Anexo 2 se proporciona un ejemplo de cálculo de la intensidad de campo máxima admisible a partir de ciertos valores de los criterios I/N , y otros parámetros del SMT tales como el factor de ruido del receptor, la ganancia de la antena y otras fuentes de ruido.

Anexo 1

Obtención de la metodología de cálculo de la intensidad de campo y la potencia¹

1 Las señales de los sistemas DVB y DAB terrenales que funcionan en las bandas de ondas métricas y decimétricas pueden considerarse como ruido blanco de banda ancha cuando se evalúa la interferencia causada a los receptores del SMT.

En la Recomendación UIT-R SM.1541 se facilitan las curvas espectrales para la DVB terrenal y en la Recomendación UIT-R BS.1114 para la DAB (véase el § 3 del Anexo 3).

¹ Se utiliza una metodología similar en la Recomendación UIT-R F.1670 – Protección de los sistemas inalámbricos fijos contra los sistemas de televisión digital terrenal en las bandas compartidas de ondas métricas y decimétricas.

2 Para calcular la posible interferencia es necesario conocer las características del receptor de la estación de base del SMT y de la estación móvil. Deben calcularse dos umbrales diferentes, uno para la estación de base y otro para la estación móvil. Para los sistemas del SMT dúplex por división de frecuencia de banda emparejada, esto implica dos bandas de frecuencia.

3 En el servicio de radiodifusión la intensidad de campo se expresa normalmente en unidades de $\mu\text{V/m}$ y $\text{dB}(\mu\text{V/m})$, mientras que en algunas Recomendaciones del UIT-R de la serie M se utilizan valores de potencia (dBm).

4 Las intensidades campo interferentes varían considerablemente según la anchura de banda del receptor. Los sistemas del SMT que funcionan por debajo de 1 GHz no tienen, por lo general, una anchura de banda de 6-8 MHz, que es lo habitual en la DVB terrenal, o de 1,5 MHz aproximadamente, como lo es para la DAB. Las anchuras de banda empleadas por el SMT en las bandas de ondas métricas pueden ser mucho más estrechas.

5 Para determinar la intensidad de campo máxima admisible se utiliza el criterio de interferencia admisible, que equivale a la mínima intensidad de campo que ha de utilizarse (véase la Recomendación UIT-R V.573) menos la relación de protección (véase el número 1.170 del RR).

6 La sensibilidad del sistema SMT es igual a $k T B F$ (siendo T la temperatura de ruido de referencia) más una relación portadora-ruido mínima necesaria. La interferencia produce un aumento de ruido y degrada la sensibilidad, al ser necesarios mayores niveles de señal; por ejemplo un nivel de interferencia cuyo valor es idéntico a $k T B F$ produce una degradación de la sensibilidad de 3 dB, un nivel de interferencia igual a $k T B F - 6$ dB produce una degradación de sensibilidad de 1 dB, y un nivel de interferencia igual a $k T B F - 10$ dB genera una degradación de sensibilidad de 0,5 dB.

7 Existen otros factores que pueden degradar la sensibilidad del sistema SMT, por ejemplo el ruido artificial y otras interferencias que al producirse pueden generar una sensibilidad mayor que la definida al considerar únicamente el umbral mínimo de ruido del receptor ($k T B F$). En este caso, la sensibilidad y el umbral de intensidad de campo interferente son mayores (véase la Recomendación UIT-R P.372 – Ruido radioeléctrico).

8 La relación (en valores numéricos, no dB) entre la intensidad de campo, E , y la potencia (P_r) en el espacio libre viene dada por:

$$P_r = \frac{E^2 G \lambda^2}{Z_0 4\pi} = \frac{E^2 G c^2}{480\pi^2 f^2} \quad (3)$$

9 En el caso típico en que la anchura de banda del receptor del SMT, B_v , está totalmente incluida en la anchura de banda interferente B_i , la intensidad de campo de la señal interferente es independiente de la anchura de banda del receptor del SMT. Éste es un hecho significativo dado que las anchuras de banda del SMT varían.

La obtención de la ecuación del *recomienda 2* refleja este hecho.

La intensidad de campo de la señal interferente calculada a la entrada de la antena del receptor del SMT para una anchura de banda de la señal interferente B_i se calcula mediante la ecuación (2) obteniéndose por resultado:

$$\text{Intensidad de campo (dB}(\mu\text{V/m})) = 77,2 + P_r - G + L + 10 \times \log (B_i/B_v) + 20 \times \log f - K \quad (4)$$

donde:

G, L, B_i, B_v, f y K son los parámetros indicados en los *recomienda 1* y *2*, y

P_r se calcula de acuerdo con el *recomienda 1* y $10 \times \log (B_i/B_v)$ es el factor de relación entre la anchura de banda de la señal interferente y la anchura de banda del receptor.

Sustituyendo la ecuación (1) del *recomienda 1* en la ecuación (4), la intensidad de campo de la señal interferente admisible calculada a la entrada de la antena de receptor del SMT es:

$$\begin{aligned} \text{Intensidad de campo (dB}(\mu\text{V/m))} &= -37 + F + I/N + 10 \times \log (B_v) \\ &\quad - G + 10 \times \log (B_i/B_v) + 20 \times \log f + P_o - K \\ &= -37 + F + I/N - G + L + 10 \times \log (B_i) + 20 \times \log f + P_o - K \end{aligned} \quad (5)$$

10 Si el filtro del receptor (Rx) del SMT no está totalmente incluido en la envolvente de la densidad espectral de potencia de la DVB o la DAB terrenal, es necesario añadir un factor de corrección debido a la superposición, K , véase el Anexo 4.

11 Deben emplearse los diagramas de radiación reales de la antena;

12 para la señal DVB o DAB terrenal interferente que incide por el lóbulo lateral de una antena del SMT direccional, debe emplearse la ganancia del lóbulo lateral;

13 en algunas circunstancias, puede producirse la discriminación por polarización en la antena en el receptor del SMT. En este caso, debe tenerse en cuenta su efecto.

Anexo 2

Ejemplo de cálculos de la intensidad de campo mediante la aplicación de los *recomienda 1* y *2*²

Suponiendo un factor de ruido de 3 dB para la estación de base y de 7 dB para la estación móvil, una relación de interferencia I/N de -6 dB, una ganancia de la antena total (ganancia de la antena - atenuación debida a la conexión del cable) de 13 dB para la estación de base y de 0 dB para la estación móvil, una P_o (ruido artificial y otra interferencia que no procede de la DVB o la DAB) de 0 dB³, un factor de superposición $K=0$ (la anchura de la banda del SMT dentro de la señal interferente de la DAB o la DVB), la intensidad de campo debe calcularse mediante la ecuación (2) del *recomienda 2* (en la anchura de banda del receptor del SMT, B_v):

$$\text{Intensidad de campo (dB}(\mu\text{V/m))} = -37 + F + I/N - G + L + 10 \times \log (B_i) + P_o + 20 \times \log f - K$$

Sustituyendo el valor de I/N indicado, se obtiene:

$$\text{Intensidad de campo (dB}(\mu\text{V/m))} = -43 + F - G + L + 20 \times \log (f) + 10 \times \log (B_i)$$

² Los valores se verificaron para el funcionamiento del SMT en la banda 806-862 MHz: TDMA IS-136 (TIA/EIA-136-280B), GSM 850 (ETSI TS 100 910) y «Sistema digital integrado de radiocomunicaciones» (DIMRS); los resultados se ajustan bien a la realidad.

³ En el SMT sin control rápido de potencia, P_o es distinta de cero debido a la interferencia dentro del sistema procedente de las transmisiones del SMT, u otro ruido artificial.

Para la estación de base:

Frecuencia (MHz)	470	790	862
Intensidad de campo, a $B_i = 7$ MHz (dB(μ V/m))	9	13	14
Intensidad de campo, a $B_i = 8$ MHz (dB(μ V/m))	10	14	15

Para la estación móvil:

Frecuencia, (MHz)	470	790	862
Intensidad de campo, a $B_i = 7$ MHz (dB(μ V/m))	26	30	31
Intensidad de campo, a $B_i = 8$ MHz (dB(μ V/m))	27	31	32

Anexo 3

Relaciones de protección medidas para algunos sistemas concretos

A continuación se proporcionan relaciones de protección medidas para algunos sistemas analógicos del servicio móvil terrestre que utilizan modulación de frecuencia (MF).

Para las mediciones se ha utilizado una señal DVB-T que se encuentra entre las dos curvas simétricas indicadas en el § 3.1 de este Anexo.

1 Relación de protección para los sistemas móviles terrestres de banda estrecha (20 y 25 kHz)

Se han medido las relaciones de protección de dos sistemas constituidos por un equipo portátil analógico en ondas decimétricas con modulación de frecuencia y de banda estrecha que funcionan en la gama de frecuencias 470-500 MHz y con anchura de banda de canal de 20 kHz o 25 kHz.

En este Anexo la relación de protección es la diferencia (dB) entre la intensidad de campo que ha de protegerse y la intensidad de campo de la señal DVB-T interferente.

E_P : intensidad de campo que ha de protegerse

PR : relación de protección

E_{DVT} : intensidad de campo de la señal DVT-B

Ejemplo: $E_{DVT} = E_P - PR$

Suponiendo: $E_P = 31$ dB(μ V/m)

$PR = 10$ dB

$E_{DVT} = 31 - (-10) = 41$ dB(μ V/m)

Se utilizó como criterio de fallo la degradación de SINAD de 20 dB a 19 dB.

Las relaciones de protección resultantes son las siguientes:

1.1 Se han medido las siguientes relaciones de protección (*RP*) para los receptores más sensibles

Δf (MHz)	Relación de protección (<i>RP</i>) (dB)
0	-10
3	-17
4	-55
4,2	-69
6	-78
8	-82
12	-94

1.2 Se han medido las siguientes relaciones de protección (*RP*) para los receptores menos sensibles

Δf (MHz)	Relación de protección (<i>RP</i>) (dB)
0	-17
3	-22
4	-61
4,2	-71
6	-82
8	-88
12	-99

El valor de la intensidad de campo que ha de protegerse es 31 dB(μ V/m) para el equipo portátil en la gama de frecuencias mencionada anteriormente, de conformidad con la norma europea ETS 300 296.

2 Criterios de protección para los servicios auxiliares a la radiodifusión/servicios auxiliares a la realización de programas (SAB/SAP) (sistemas móviles terrenales analógicos de banda ancha)

En los Cuadros siguientes figuran los valores por defecto de la intensidad de campo que deben protegerse así como las relaciones de protección en función de la separación de frecuencias para los micrófonos inalámbricos y enlaces de radiodifusión de audio en exteriores (MF de banda ancha).

Para obtener todos estos valores se han realizado pruebas con numerosos equipos.

2.1 Relaciones de protección para micrófonos inalámbricos

Las relaciones de protección aplicables a micrófonos inalámbricos se basan en los resultados de las mediciones para los receptores que ocupan el segundo lugar en cuanto a mayor sensibilidad. El funcionamiento de los receptores varió sobremanera y algunos receptores resultaron aproximadamente 15 dB menos susceptibles a la interferencia de la DVB-T de lo que se indica en el Cuadro siguiente.

El criterio de fallo empleado era una degradación de la S/N de 3 dB.

Deseado:	Micrófono inalámbrico (con compansión)		Valor por defecto de la intensidad de campo que ha de protegerse (dB(μ V/m))				68	Valor por defecto de la altura de la antena receptora (m)			1,5
			En la frecuencia (MHz)				650				
No deseado	DVB-T/7 MHz										
Δf (MHz)	-10,5	-8,75	-7,0	-5,25	-3,68	-3,32	-3,15	0,0	3,15	3,32	
PR (dB)	-49,0	-49,0	-44,0	-39,0	-34,0	8,0	13,0	13,0	13,0	8,0	
Δf (MHz)	3,68	5,25	7,0	8,75	10,5						
PR (dB)	-34,0	-39,0	-44,0	-49,0	-49,0						

Deseado:	Micrófono inalámbrico (con compansión)		Valor por defecto de la intensidad de campo que ha de protegerse (dB(μ V/m))				68	Valor por defecto de la altura de la antena receptora (m)			1,5
			en la frecuencia (MHz)				650				
No deseado	DVB-T/8 MHz										
Δf (MHz)	-12,0	-10,0	-8,0	-6,0	-4,2	-3,8	-3,6	0,0	3,6	3,8	
PR (dB)	-50,0	-50,0	-45,0	-40,0	-35,0	7,0	12,0	12,0	12,0	7,0	
Δf (MHz)	4,2	6,0	8,0	10,0	12,0						
PR (dB)	-35,0	-40,0	-45,0	-50,0	-50,0						

Observación: Los sistemas de micrófonos inalámbricos incorporan normalmente una unidad de compresión/expansión (compansión) para mejorar la S/N mediante la reducción del ruido.

2.2 Relaciones de protección para enlaces de radiodifusión de audio en exteriores

Las relaciones de protección para los enlaces de radiodifusión de audio en exteriores se basan en los resultados de las mediciones para los receptores que ocupan el segundo lugar en cuanto a mayor sensibilidad.

Los criterios de fallo empleados eran la degradación de la S/N de 3 dB.

Deseado:	Enlace de radiodifusión en exteriores (estéreo, sin compansión)		Valor por defecto de la intensidad de campo que ha de protegerse (dB(μV/m))			86	Valor por defecto de la altura de la antena receptora (m)			10
			en la frecuencia (MHz)			650				
No deseado	DVB-T/7 MHz									
Δf (MHz)	-10,5	-8,75	-7,0	-5,25	-3,68	-3,32	-3,15	0,0	3,15	3,32
PR (dB)	-17,0	-16,0	-11,0	-8,0	-4,0	37,0	44,0	44,0	44,0	37,0
Δf (MHz)	3,68	5,25	7,0	8,75	10,5					
PR (dB)	-4,0	-8,0	-11,0	-16,0	-17,0					

Deseado:	Enlace de radiodifusión en exteriores (estéreo, sin compansión)		Valor por defecto de la intensidad de campo que ha de protegerse (dB(μV/m))			86	Valor por defecto de la altura de la antena receptora (m)			10
			en la frecuencia (MHz)			650				
No deseado	DVB-T/8 MHz									
Δf (MHz)	-12,0	-10,0	-8,0	-6,0	-4,2	-3,8	-3,6	0,0	3,6	3,8
PR (dB)	-18,0	-17,0	-12,0	-9,0	-5,0	36,0	43,0	43,0	43,0	36,0
Δf (MHz)	4,2	6,0	8,0	10,0	12,0					
PR (dB)	-5,0	-9,0	-12,0	-17,0	-18,0					

3 Curvas espectrales de la DVB-T y la T-DAB

3.1 Curvas espectrales de la DVB-T para emisiones fuera de banda

En el siguiente Cuadro se muestran dos curvas espectrales simétricas (las dos para canales de la DVB-T de 7 MHz y 8 MHz). Las curvas con una pendiente de atenuación de 50 dB se han tomado de la Norma Europea ETS 300 744 y están pensadas para los casos sensibles en los que se necesita una gran atenuación para proteger adecuadamente otros servicios. Las curvas con una pendiente de atenuación de 40 dB se utilizan ampliamente en Europa para proteger otros servicios en casos no críticos.

Curvas espectrales simétricas para casos no críticos y sensibles

Frecuencias de corte					
Canales de 8 MHz			Canales de 7 MHz		
	Casos no críticos	Casos sensibles		Casos no críticos	Casos sensibles
Frecuencia relativa (MHz)	Nivel relativo (dB)	Nivel relativo (dB)	Frecuencia relativa (MHz)	Nivel relativo (dB)	Nivel relativo (dB)
-12	-110	-120	-10,5	-110	-120
-6	-85	-95	-5,25	-85	-95
-4,2	-73	-83	-3,7	-73	-83
-3,81	-32,8	-32,8	-3,4	-32,2	-32,2
+3,81	-32,8	-32,8	+3,4	-32,2	-32,2
+4,2	-73	-83	+3,7	-73	-83
+6	-85	-95	+5,25	-85	-95
+12	-110	-120	+10,5	-110	-120

En todos los casos se ha utilizado una anchura de banda de medición: 4 kHz.

3.2 Curva espectral de la T-DAB

El espectro de la T-DAB que ha de utilizarse en los cálculos se define en la Recomendación UIT-R BS.1114-5 – Sistemas de radiodifusión sonora digital terrenal para receptores en vehículos, portátiles y fijos en la gama de frecuencias 30-3 000 MHz.

Anexo 4

Cálculo del factor de corrección debido a la superposición para la DVB-T

Sea K (dB) el factor de corrección debido a la superposición. Al calcular la interferencia causada al receptor, debe añadirse éste al factor de cambio de escala de la anchura de banda mediante (B_v/B_i) , que ya se ha incluido en la ecuación descrita en el *recomienda* 2.

Para calcular el factor de corrección debido a la superposición K :

- Se calcula la anchura de banda de superposición $B_{SUPERPOSICIÓN}$

$$B_{SUPERPOSICIÓN} = \text{Min} (B_v, (B_v + B_i)/2 - \Delta f)$$

siendo Δf la diferencia entre la frecuencia central del SMT y la frecuencia central de la señal interferente (8 y 7 MHz de la DVB-T).

CUADRO 1

Curvas para la DVB-T: casos no críticos

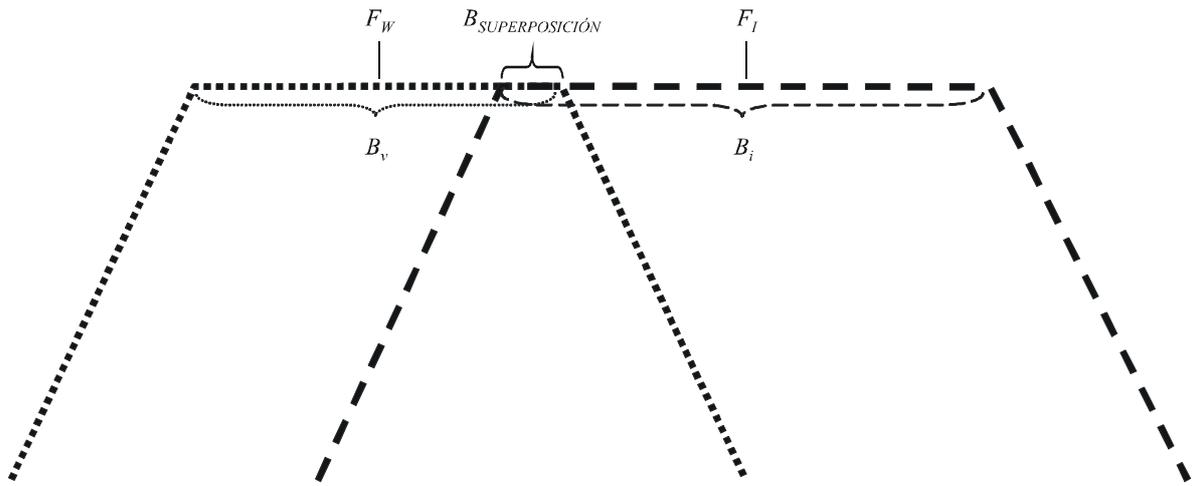
$B_o = B_{SUPERPOSICIÓN}$ para la DVB-T de 8 MHz	$B_o = B_{SUPERPOSICIÓN}$ para la DVB-T de 7 MHz	Factor de superposición K (dB)
$B_o = B_v$	$B_o = B_v$	0
$B_v > B_o > 10^{-4} B_v$	$B_v > B_o > 10^{-4} B_v$	$10 \log_{10} (B_o/B_v)$
$10^{-4} B_v > B_o > -0,5$	$10^{-4} B_v > B_o > -0,5$	-40
$B_o = -1$	$B_o = -0,8$	-45
$B_o = -2$	$B_o = -1,75$	-52
$B_o = -4$	$B_o = -3,4$	-60
$B_o = -8$	$B_o = -7$	-77

CUADRO 2

Curvas para la DVB-T: casos sensibles

$B_o = B_{SUPERPOSICIÓN}$ para la DVB-T de 8 MHz	$B_o = B_{SUPERPOSICIÓN}$ para la DVB-T de 7 MHz	Factor de superposición K (dB)
$B_o = B_v$	$B_o = B_v$	0
$B_v > B_o > 10^{-5} B_v$	$B_v > B_o > 10^{-5} B_v$	$10 \log_{10} (B_o/B_v)$
$10^{-5} B_v > B_o > -0,5$	$10^{-5} B_v > B_o > -0,5$	-50
$B_o = -1$	$B_o = -0,8$	-55
$B_o = -2$	$B_o = -1,75$	-62
$B_o = -4$	$B_o = -3,4$	-70
$B_o = -8$	$B_o = -7$	-87

$B_{SUPERPOSICIÓN}$, B_i y B_v se muestran en la Figura 1:



F_w frecuencia central de la señal deseada
 F_i frecuencia central de la señal interferente

1766-01

Ejemplos

Se supone que:

$B_v = 0,2$ MHz

$B_i = 8$ MHz

Para el caso de la DVB-T no crítico

Δf (MHz)	3,8	4,0	4,1	4,8
$B_{SUPERPOSICIÓN}$ (MHz)	0,3	0,1	0	-0,7
K (dB)	0	$10 \log(0,1/0,2) = 3$ dB	-40	Véase más abajo $K = -42$

Ejemplo de interpolación

$F = 4,8$ MHz según el ejemplo anterior

Traslación = $-B_{SUPERPOSICIÓN} = 0,7$ MHz

Para el caso no crítico del Cuadro 1:

0,5 MHz -40 dB

1 MHz -45 dB

$K = ((0,7 - 0,5)/(1,0 - 0,5)) * (-45 - (-40)) - 40$

$K = -42$ dB