

## RECOMENDACIÓN UIT-R BO.1658

**Curvas continuas de  $dfpe_{\downarrow}$  en función del diámetro de las antenas de estación terrena del servicio de radiodifusión por satélite geostacionario para indicar la protección proporcionada por los sistemas conformes con los límites de antenas con diámetros diferentes a los del Artículo 22 del Reglamento de Radiocomunicaciones**

(Resolución 137 (CMR-2000))

(2003)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que la banda de frecuencias 11,7-12,75 GHz está disponible para los sistemas OSG del SRS y para los sistemas no OSG del SFS;
- b) que las estaciones terrenas del SRS que utilizan satélites OSG deben ser protegidas contra la interferencia inaceptable, causada por satélites no OSG que transmiten en las bandas de frecuencias compartidas;
- c) que para proporcionar la protección requerida contra dicha interferencia, la CMR-2000 adoptó la validación de límites de una sola fuente para la máxima densidad de flujo de potencia equivalente ( $dfpe$ ) aceptable que pueden radiar satélites no OSG en algunas bandas de frecuencias, para ciertos diámetros de antena de estación terrena especificados;
- d) que la Oficina de Radiocomunicaciones sólo certificará la conformidad con los límites de validación de máxima  $dfpe_{\downarrow}$  aceptable para los diámetros de antena de estación terrena especificados en el Artículo 22 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR);
- e) que, como se manifiesta en la Resolución 137 (CMR-2000), los operadores han de ser capaces de evaluar el nivel de interferencia generada por un sistema no OSG conforme con los límites de  $dfpe_{\downarrow}$  para antenas de estación terrena con diámetros diferentes de los especificados en el Artículo 22 del RR,

*recomienda*

1 que se utilice la metodología presentada en el Anexo 1, en su contexto, para proporcionar directrices a los diseñadores de enlaces del SRS OSG sobre los máximos niveles esperados de  $dfpe$  para las antenas de estación terrena cuyos diámetros no se especifican en el Artículo 22 del RR (véanse las Notas 1, 2 y 3).

NOTA 1 – Cabe señalar que las curvas continuas como función del diámetro de antena se refieren estrictamente a los límites reglamentarios para una sola fuente y para los diámetros específicos de antena indicados en el Cuadro 1D del Artículo 22 del RR. Siendo así, los diseñadores del SRS OSG deben tener en cuenta que las curvas continuas sólo proporcionan una aproximación de los límites reglamentarios del Artículo 22 del RR en el caso de un diámetro arbitrario de antena. Así, estas curvas sirven para determinar el límite superior de la interferencia que pueden recibir las estaciones terrenas del SRS OSG.

NOTA 2 – Los niveles de  $dfpe_{\downarrow}$  de esta Recomendación se refieren a una anchura de banda de 40 kHz. Para otras anchuras de banda se añade un factor de corrección de  $10 \log(B/40)$  al valor de  $dfpe_{\downarrow}$ , siendo  $B$  la anchura de banda requerida (kHz).

NOTA 3 – Es posible que en el futuro se elaboren métodos mejorados que puedan reemplazar al de esta Recomendación.

## Anexo 1

### Método para determinar las curvas continuas de $dfpe_{\downarrow}$ en función del diámetro de antena de la estación terrena del SRS en la banda de frecuencias 11,7-12,75 GHz

Se utiliza un método de interpolación de los límites de validación de  $dfpe_{\downarrow}$  presentados en el Cuadro 22-1D del RR, que se aplica a la protección de los sistemas del SRS OSG con ángulos de inclinación menores que  $2,5^{\circ}$  y para estaciones terrenas ubicadas en latitudes inferiores a  $57,5^{\circ}$ . Estas curvas, denominadas curvas de referencia del límite de validación, se obtienen mediante interpolación lineal entre los valores de  $dfpe_{\downarrow}$  (dB) e interpolación logarítmica entre los valores del porcentaje de tiempo durante el cual se puede rebasar la  $dfpe_{\downarrow}$ .

En el § 1.1 se describen estos límites de validación de referencia que sirven como base al proceso de aproximación de la curva.

Las curvas que se obtienen son las mejores aproximaciones, aunque sus valores pueden no corresponder exactamente a los tabulados en el Artículo 22 del RR. En el § 1.2 se presentan ejemplos de dichas curvas para la  $dfpe_{\downarrow}$ .

#### 1.1 Límites de validación del Artículo 22 del RR en la banda de frecuencias 11,7-12,75 GHz

Los límites de validación para la banda de frecuencias 11,7-12,75 GHz se indican en función del porcentaje de tiempo durante el cual se puede rebasar el nivel de  $dfpe_{\downarrow}$ . Estos límites se indican en el Cuadro 1.

CUADRO 1

#### Límites de la $dfpe_{\downarrow}$ radiada por sistemas del SFS no OSG para ciertas bandas de frecuencias en antenas del SRS de 30 cm, 45 cm, 60 cm, 90 cm, 120 cm, 180 cm, 240 cm y 300 cm

Bandas de frecuencias (GHz)	$dfpe_{\downarrow}$ (dB(W/m <sup>2</sup> ))	Porcentaje de tiempo durante el cual se puede rebasar el nivel de $dfpe_{\downarrow}$	Anchura de banda de referencia (kHz)	Diámetro y diagrama de radiación de antena de referencia
11,7-12,5 en la Región 1;	-165,841	100	40	30 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443
	-165,541	75		
11,7-12,2 y	-164,041	4,0		
12,5-12,75 en la Región 3;	-158,6	1,143		
	-158,6	0,571		
12,2-12,7 en la Región 2	-158,33	0,571		
	-158,33	0		

CUADRO 1 (Continuación)

Bandas de frecuencias (GHz)	dfpe <sub>↓</sub> (dB(W/m <sup>2</sup> ))	Porcentaje de tiempo durante el cual se puede rebasar el nivel de dfpe <sub>↓</sub>	Anchura de banda de referencia (kHz)	Diámetro y diagrama de radiación de antena de referencia
11,7-12,5 en la Región 1; 11,7-12,2 y 12,5-12,75 en la Región 3; 12,2-12,7 en la Región 2	-175,441	100	40	45 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443
	-172,441	34		
	-169,441	2,25		
	-164	0,643		
	-160,75	0,191		
	-160	0,014		
	-160	0		
	-160	0		
	-176,441	100	40	60 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443
	-173,191	2,2		
	-167,75	0,629		
	-162	0,114		
	-161	0,057		
	-160,2	0,029		
	-160	0,003		
	-160	0		
	-178,94	100	40	90 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443
	-178,44	67		
	-176,44	2,0		
	-171	0,571		
-165,5	0,286			
-163	0,143			
-161	0,057			
-160	0,009			
-160	0			
-182,44	100	40	120 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443	
-180,69	10			
-179,19	1,1			
-178,44	1,1			
-174,94	0,5			
-173,75	0,32			
-173	0,32			
-169,5	0,15			
-167,8	0,085			
-164	0,06			
-161,9	0,03			
-161	0,01			
-160,4	0,002			
-160	0			
-184,941	100	40	180 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443	
-184,101	67			
-181,691	1,5			
-176,25	0,429			
-163,25	0,054			
-161,5	0,026			
-160,35	0,007			
-160	0,001			
-160	0			
-160	0			

CUADRO 1 (Fin)

Bandas de frecuencias (GHz)	dfpe↓ (dB(W/m <sup>2</sup> ))	Porcentaje de tiempo durante el cual se puede rebasar el nivel de dfpe↓	Anchura de banda de referencia (kHz)	Diámetro y diagrama de radiación de antena de referencia
11,7-12,5 en la Región 1;	-187,441	100	40	240 cm Anexo 1 a la Recomendación UIT-R BO.1443
11,7-12,2 y 12,5-12,75 en la Región 3;	-186,341	67		
12,2-12,7 en la Región 2	-183,441	0,75		
	-178	0,214		
	-164,4	0,043		
	-161,9	0,017		
	-160,5	0,006		
	-160	0,001		
	-160	0		
	-191,941	100	40	
	-189,441	67		
	-185,941	0,5		
	-180,5	0,143		
	-173	0,086		
	-167	0,049		
	-162	0,017		
	-160	0,009		
	-160	0		

## 1.2 Curvas continuas para los límites de validación en la banda de frecuencias 11,7-12,75 GHz

La siguiente función sigmoide permite definir algunos ejemplos de curvas continuas para la  $dfpe_{\downarrow}$  (dB(W/(m<sup>2</sup> · 40 kHz))), en la banda de frecuencias 11,7-12,75 GHz, y para diámetros de antena entre 0,3 y 3 m:

$$dfpe_{\downarrow 22-1D}(p, D) = \begin{cases} B(D) + \frac{B(D) - T(D)}{1 + \exp\left\{\frac{V(D) + \log(p)}{S(D)}\right\}} & \text{para } \log(p) \leq 0,3 \\ \sum_{i=0}^5 a_i(D) \{\log(p)\}^i & \text{para } \log(p) < 0,3 \end{cases} \quad (1)$$

con la restricción:

$$dfpe_{\downarrow 22-1D}(p, D) \leq \begin{cases} -158,3 - 11,11(D - 0,30) & \text{para } 0,30 \leq D \leq 0,45 \\ -160 & \text{para } D > 0,45 \end{cases} \quad (2)$$

donde:

$D$ : diámetro de la antena (m)

$P$ : porcentaje de tiempo durante el cual se puede rebasar el valor de  $dfpe_{\downarrow}$ , y

los coeficientes  $B(D)$ ,  $T(D)$ ,  $V(D)$ ,  $S(D)$  y  $a_i(D)$  vienen dados en el Cuadro 2 para los tamaños de antena especificados en el Cuadro 22-1D del RR. Para otros tamaños de antena, se calculan los coeficientes mediante interpolación lineal entre dos valores de tamaño de antena alrededor del deseado.

CUADRO 2

Parámetros de aproximación de la curva para los tamaños de antena especificados en el Cuadro 22-1D del RR

Tamaño de antena (m)	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$B$	$T$	$V$	$S$
0,3	-142,91	-90,436	149,64	-120,74	47,081	-7,1256	-164,4925995	-158,3258057	0,33952	-0,12477
0,45	-165,83	-13,718	15,328	-8,4976	1,8108	-0,14127	-171,3103027	-160,0220947	-0,03973	-0,29117
0,6	-169,64	-15,151	22,033	-17,113	6,2700	-0,87607	-175,1157074	-159,9786987	-0,26004	-0,37953
0,9	-173,31	-15,968	28,802	-26,494	11,584	-1,9465	-177,6311951	-160,0350037	-0,36057	-0,29966
1,2	-178,75	-4,7184	8,1693	-8,8981	4,2662	-0,75080	-180,5879974	-160,0374146	-0,74204	-0,38600
1,8	-179,97	-12,163	26,496	-29,117	14,632	-2,7447	-183,0420990	-159,9929047	-0,68604	-0,36048
2,4	-183,60	-2,3595	4,1759	-6,9599	4,7091	-1,1081	-184,5879974	-160,0373993	-0,95509	-0,31172
3,0	-186,36	-3,9419	10,985	-18,309	12,388	-2,9152	-187,0858002	-159,9777985	-1,0713	-0,26038

El error de las curvas que se obtienen, al compararlo con los valores de la  $dfpe_{\downarrow}$  del Cuadro 22-1D del RR, es a lo sumo 1,6 dB y para la mayor parte de la gama (90%) es menor o igual a 0,7 dB. Este método introduce un error cuadrático medio de 0,173.

En las Figs. 1 y 2 se presentan los límites de  $dfpe_{\downarrow}$  del Cuadro 22-1D del RR junto con las curvas resultantes para los diámetros de antena de ese mismo Cuadro.

FIGURA 1

Niveles de  $dfpe_{\downarrow}$  del Cuadro 22-1D en función del porcentaje de tiempo

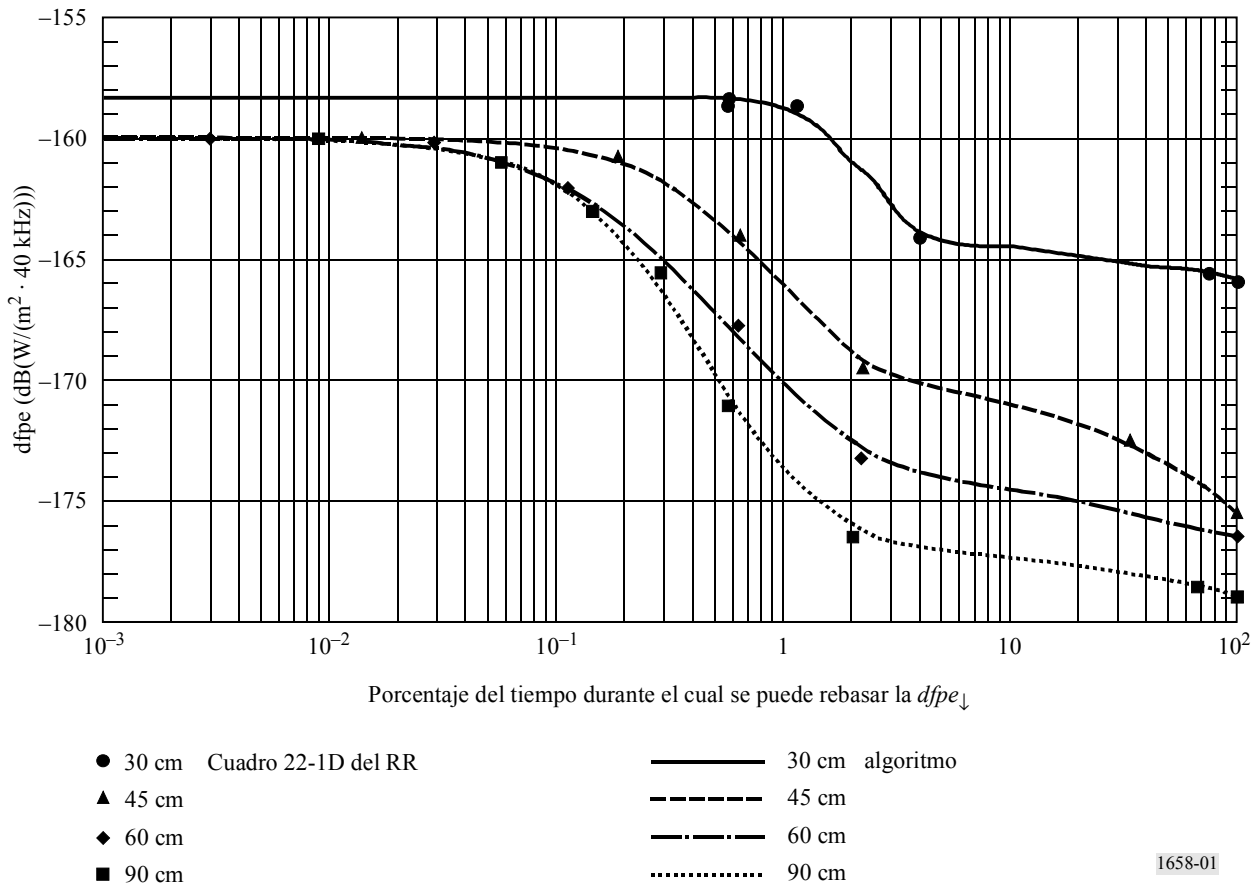
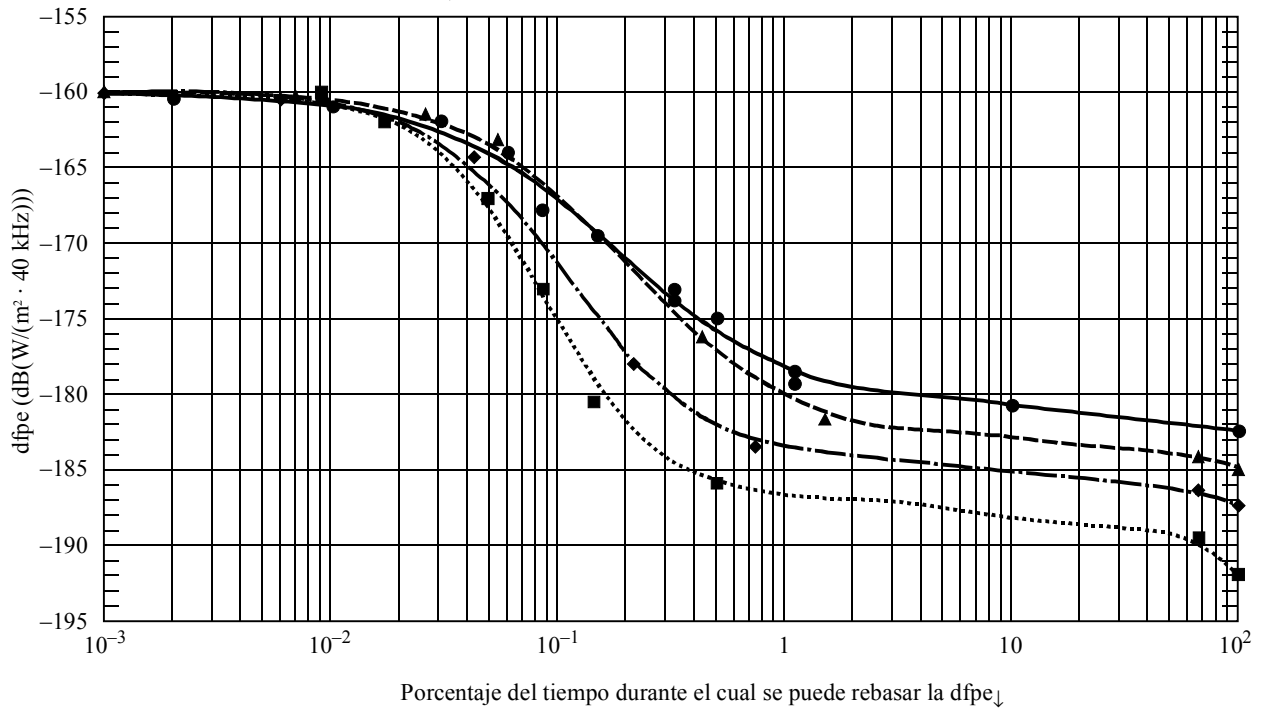


FIGURA 2

Niveles de  $dfpe_{\downarrow}$  del Cuadro 22-1D del RR en función del porcentaje de tiempo



- 1,2 m Cuadro 22-1D del RR
- ▲ 1,8 m
- ◆ 2,4 m
- 3 m
- 1,2 m algoritmo
- - - 1,8 m
- · - · 2,4 m
- 3 m