

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R F.748-4**  
(05/2001)

**Disposición de radiocanales para sistemas  
del servicio fijo que funcionan en  
las bandas 25, 26 y 28 GHz**

**Serie F**  
**Servicio fijo**



## 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
<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>	<b>Servicio fijo</b>
<b>M</b>	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radio astronomía
<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, 2009

© UIT 2009

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 F.748-4\*

**Disposición de radiocanales para sistemas del servicio fijo  
que funcionan en las bandas de 25, 26 y 28 GHz**

(1992-1994-1995-1999-2001)

**Cometido**

En esta Recomendación se facilitan especificaciones relativas a disposiciones de radiocanales para sistemas del servicio fijo con separaciones de canales de entre 2,5 y 122 MHz en las bandas 24,5-26,5 GHz, 27,5-29,5 GHz, 24,25-25,25 GHz, 25,27-26,98 GHz. Uno de los Anexos (Anexo 3) incluye disposiciones de bloques con anchos de banda de 40 MHz y 60 MHz en la gama de frecuencias 24,25-26,98 GHz.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que las bandas 24,25-25,25 GHz, 25,25-27,5 GHz y 27,5-29,5 GHz están atribuidas al servicio fijo y a otros servicios;
- b) que algunas administraciones utilizan sistemas digitales para las aplicaciones punto a punto (P-P) y/o punto a multipunto (P-MP);
- c) que las administraciones utilizan las bandas para aplicaciones diferentes, y que esas aplicaciones requieren diferentes planes de frecuencias;
- d) que las bandas pueden ser también utilizadas para sistemas de acceso inalámbrico fijo (FWA, *fixed wireless access*);
- e) que en esas bandas de frecuencias pueden funcionar simultáneamente varios tipos de servicios con diversas capacidades;
- f) que la banda atribuida a cada servicio, o incluso en cada administración, puede variar de un país a otro;
- g) que las aplicaciones en estas bandas de frecuencias pueden precisar diferentes anchuras de banda de canal;
- h) que puede conseguirse un elevado grado de compatibilidad entre los diferentes sistemas y entre los radiocanales de disposiciones diferentes, seleccionando todas las frecuencias centrales de canal según un modelo básico homogéneo;
- j) que la atribución de bloques de frecuencias a sistemas de FWA permite una difusión flexible de las diversas tecnologías, incluyendo la posibilidad de funcionamiento entre sistemas/servicios y una utilización eficaz del espectro en general,

---

\* La Comisión de Estudio 5 de Radiocomunicaciones introdujo en 2009 modificaciones editoriales en la presente Recomendación, de conformidad con la Resolución UIT-R 1.

*recomienda*

**1** que la disposición de radiocanales preferida para las bandas 24,25-25,25 GHz, 25,25-27,5 GHz y 27,5-29,5 GHz se base en modelos homogéneos;

**2** que el modelo homogéneo con un intervalo preferido de 3,5 MHz se defina mediante la relación:

$$f_p = f_r + 3,5 p$$

siendo:

$$1 \leq p \leq 285 \quad \text{para la banda 24,25-25,25 GHz}$$

$$287 \leq p \leq 928 \quad \text{para la banda 25,25-27,5 GHz}$$

$$930 \leq p \leq 1500 \quad \text{para la banda 27,5-29,5 GHz}$$

$f_r$ : frecuencia de referencia del modelo homogéneo;

**3** que el modelo homogéneo con un intervalo preferido entre radiocanales de 2,5 MHz se defina mediante la relación:

$$f_p = f_r + 2 + 2,5 p$$

siendo:

$$1 \leq p \leq 399 \quad \text{para la banda 24,25-25,25 GHz}$$

$$401 \leq p \leq 1299 \quad \text{para la banda 25,25-27,5 GHz}$$

$$1301 \leq p \leq 2099 \quad \text{para la banda 27,5-29,5 GHz}$$

$f_r$ : frecuencia de referencia del modelo homogéneo;

**4** que la frecuencia de referencia del modelo homogéneo para las conexiones internacionales sea:

$$f_r = 24248 \quad \text{MHz}$$

**5** que todos los radiocanales de ida estén en una mitad de cualquier banda bidireccional, y todos los radiocanales de retorno en la otra mitad;

**6** que las administraciones interesadas acuerden la separación entre radiocanales,  $XS$ , el intervalo central,  $YS$ , y los límites superior e inferior de la banda,  $Z_1S$ ,  $Z_2S$ , con arreglo a la aplicación y la capacidad del radiocanal consideradas (las definiciones de  $XS$ ,  $YS$  y  $ZS$  figuran en la Recomendación UIT-R F.746);

**7** que los bloques atribuidos resulten de la agregación de radiocanales contiguos de acuerdo con el modelo homogéneo.

NOTA 1 – Se debe tener en cuenta que en algunos países, se utiliza, junto con el modelo principal, un modelo homogéneo de 3,5 MHz, entrelazado con 1,75 MHz respecto al referido en el *recomienda 2*.

NOTA 2 – En los Anexos 1 y 2 se ofrecen ejemplos de disposiciones de radiocanales basadas en esta Recomendación.

NOTA 3 – En el Anexo 3 se dan ejemplos de disposiciones de bloques (subbandas) de sistemas de FWA.

## ANEXO 1

**Disposición de radiocanales en algunas Administraciones de la CEPT  
en la banda 24,5-26,5 GHz de acuerdo con el *recomienda 2***

A continuación se muestra un ejemplo de disposición de radiocanales basada en esta Recomendación para separaciones de portadora de 112 MHz, 56 MHz, 28 MHz, 14 MHz, 7 MHz y 3,5 MHz (véase la Fig. 1):

Sean  $f_0$  frecuencia de referencia de 25 501 MHz =  $f_r + (358 \times 3,5)$  MHz,  
 $f_n$  la frecuencia central de un radiocanal en la mitad inferior de la banda,  
 $f'_n$  frecuencia central de un radiocanal en la mitad superior de la banda;

entonces, las frecuencias centrales de cada canal se expresan mediante las relaciones siguientes:

a) para sistemas con separaciones entre portadoras de 112 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 1008 + 112 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 112 n \quad \text{MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 8$$

b) para sistemas con separaciones entre portadoras de 56 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 980 + 56 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 28 + 56 n \quad \text{MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 16$$

c) para sistemas con separaciones entre portadoras de 28 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 966 + 28 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 42 + 28 n \quad \text{MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 32$$

d) para sistemas con separaciones entre portadoras de 14 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 959 + 14 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 49 + 14 n \quad \text{MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 64$$

(Véase la Nota 1)

e) para sistemas con separaciones entre portadoras de 7 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 955,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 52,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 128$$



## ANEXO 2

**Disposición de radiocanales en algunas Administraciones de la CEPT  
en la banda 27,5-29,5 GHz de acuerdo con el *recomienda 2***

A continuación se muestra un ejemplo de disposición de radiocanales basada en esta Recomendación para separaciones de portadora de 112 MHz, 56 MHz, 28 MHz, 14 MHz, 7 MHz y 3,5 MHz:

Sean  $f_0$  frecuencia central de 28500,5 MHz =  $f_r + (1215 \times 3,5)$  MHz,  
 $f_n$  la frecuencia central de un radiocanal en la mitad inferior de la banda,  
 $f'_n$  frecuencia central de un radiocanal en la mitad superior de la banda;

entonces, las frecuencias centrales de cada canal se expresan mediante las relaciones siguientes:

- a) para sistemas con separaciones entre portadoras de 112 MHz:  
 mitad inferior de la banda:  $f_n = f_0 - 1008 + 112 n$  MHz  
 mitad superior de la banda:  $f'_n = f_0 + 112 n$  MHz

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 8$$

- b) para sistemas con separaciones entre portadoras de 56 MHz:  
 mitad inferior de la banda:  $f_n = f_0 - 980 + 56 n$  MHz  
 mitad superior de la banda:  $f'_n = f_0 + 28 + 56 n$  MHz

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 16$$

- c) para sistemas con separaciones entre portadoras de 28 MHz:  
 mitad inferior de la banda:  $f_n = f_0 - 966 + 28 n$  MHz  
 mitad superior de la banda:  $f'_n = f_0 + 42 + 28 n$  MHz

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 32$$

- d) para sistemas con separaciones entre portadoras de 14 MHz:  
 mitad inferior de la banda:  $f_n = f_0 - 959 + 14 n$  MHz  
 mitad superior de la banda:  $f'_n = f_0 + 49 + 14 n$  MHz

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 64$$

- e) para sistemas con separaciones entre portadoras de 7 MHz:  
 mitad inferior de la banda:  $f_n = f_0 - 955,5 + 7 n$  MHz  
 mitad superior de la banda:  $f'_n = f_0 + 52,5 + 7 n$  MHz

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 128$$

(Véase la Nota 1)

f) para sistemas con separaciones entre portadoras de 3,5 MHz:

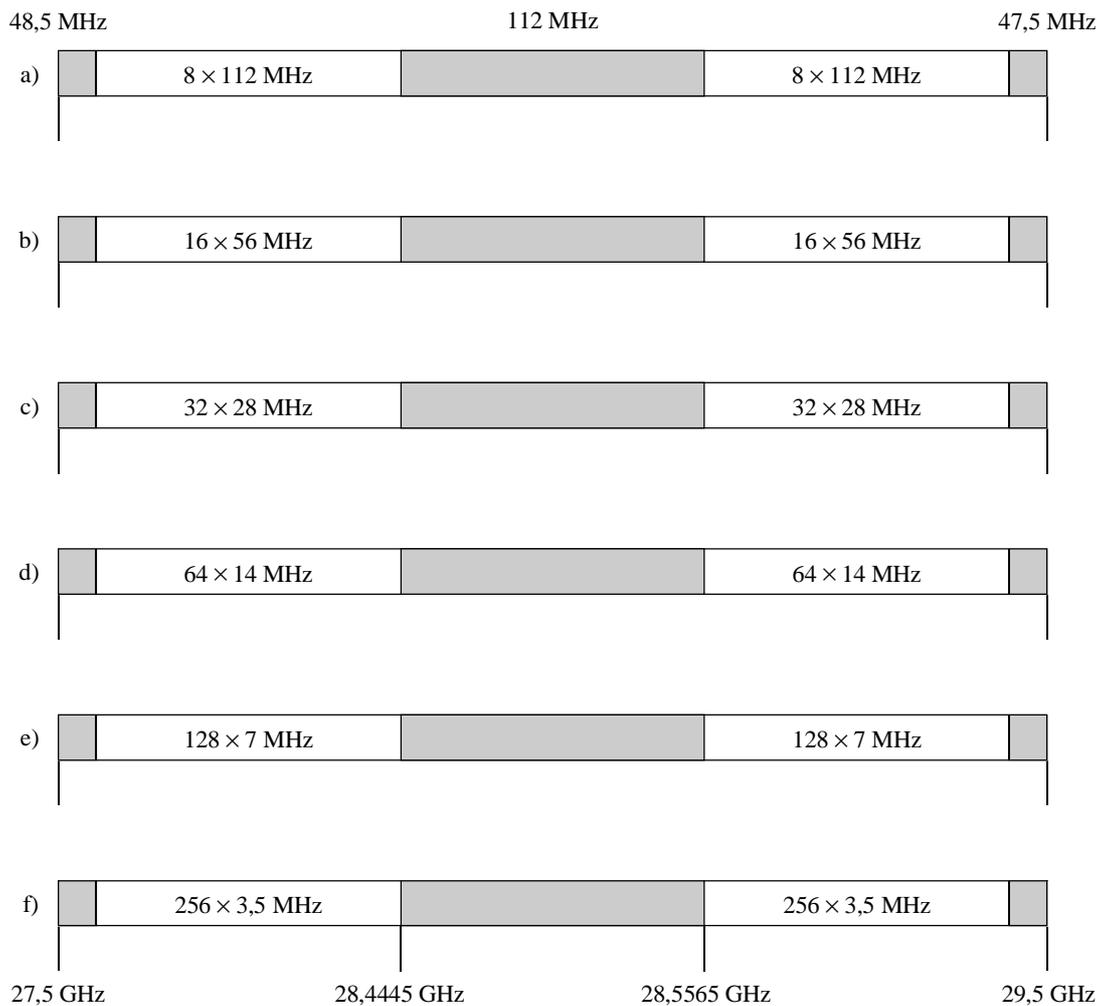
$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 953,75 + 3,5 n \text{ MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 54,25 + 3,5 n \text{ MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 256.$$

FIGURA 2



0748-02

NOTA 1 – Las disposiciones de radiocanales de los § a) a e) de este Anexo utilizan frecuencias entre las de canal  $f_n$  y  $f'_n$  seleccionadas del modelo homogéneo del *recomienda 2*. La disposición del § f) utiliza frecuencias separadas por 3,5 MHz, pero entrelazadas en el modelo homogéneo del *recomienda 2* con una separación de 1,75 MHz.

NOTA 2 – La Fig. 2 da el espectro ocupado en la banda 27,5-29,5 GHz. Pueden reducirse las bandas de guarda central y de borde por acuerdo entre las administraciones para permitir el uso de un número mayor de sistemas de menor capacidad, añadiendo canales adicionales mediante la utilización de frecuencias derivadas del modelo homogéneo del *recomienda 2*.

NOTA 3 – Las disposiciones de radiocanales de los § a) a f) de este Anexo se pueden utilizar en sistemas digitales para aplicaciones P-P y/o P-MP.

## ANEXO 3

## Disposiciones de bloques de radiocanales en las bandas 24,25-25,25 GHz y 25,27-26,98 GHz de acuerdo con el *recomienda 7*

### 1 Disposición basada en un bloque de frecuencia de 40 MHz

Las administraciones que deseen implementar disposiciones basadas en bloques de frecuencias, pueden referirse a las disposiciones que figuran a continuación.

#### 1.1 Descripción de la disposición de bloques de radiocanales

La banda 24,25-25,25 GHz está dividida en cinco bloques de frecuencias asociados por pares (40 MHz + 40 MHz) como sigue:

Bloques asociados por pares	Bloque de frecuencias inferiores (MHz)	Bloque de frecuencias superiores (MHz)
A/A'	24 250-24 290	25 050-25 090
B/B'	24 290-24 330	25 090-25 130
C/C'	24 330-24 370	25 130-25 170
D/D'	24 370-24 410	25 170-25 210
E/E'	24 410-24 450	25 210-25 250

#### 1.2 Utilización

- La disposición por bloques se utiliza tanto en sistemas P-P como en sistemas P-MP.
- Los bloques de frecuencias se asocian por pares para facilitar el funcionamiento de los sistemas dúplex por división de frecuencia. Para el funcionamiento en sentido descendente se consideran preferibles los bloques de frecuencias inferiores, y para el funcionamiento en sentido ascendente, los bloques de frecuencias superiores. Los sistemas dúplex por división en el tiempo pueden funcionar tanto en los bloques de frecuencias inferiores como en los bloques de frecuencias superiores.
- Los operadores pueden subdividir los bloques de 40 MHz de acuerdo con sus necesidades.
- Agregando bloques de 40 MHz asociados por pares se puede disponer de bloques de frecuencias mayores.

## 2 Disposición basada en un bloque de frecuencia de 60 MHz

### 2.1 Descripción de la disposición de bloques de radiofrecuencia

La banda 25,27-26,98 GHz está dividida en 13 bloques de frecuencias asociados por pares (60 MHz + 60 MHz) como sigue.

Bloques asociados por pares	Bloques de frecuencias inferiores (MHz)	Bloques de frecuencias superiores (MHz)
D1/D'1	25 270-25 330	26 125-26 185
D2/D'2	25 330-25 390	26 185-26 245
D3/D'3	25 390-25 450	26 245-26 305
B1/B'1	25 450-25 510	26 305-26 365
B2/B'2	25 510-25 570	26 365-26 425
B3/B'3	25 570-25 630	26 425-26 485
B4/B'4	25 630-25 690	26 485-26 545
B5/B'5	25 690-25 750	26 545-26 605
B6/B'6	25 750-25 810	26 605-26 665
B7/B'7	25 810-25 870	26 665-26 725
D4/D'4	25 945-26 005	26 800-26 860
D5/D'5	26 005-26 065	26 860-26 920
D6/D'6	26 065-26 125	26 920-26 980

### 2.2 Utilización

- La disposición por bloques se utiliza tanto en sistemas P-P como en sistemas P-MP.
- Los bloques de frecuencias se asocian por pares para facilitar el funcionamiento de los sistemas dúplex por división de frecuencia. Para el funcionamiento en sentido ascendente se consideran preferibles los bloques de frecuencias inferiores, y para el funcionamiento en sentido descendente, los bloques de frecuencias superiores. Los sistemas dúplex por división en el tiempo pueden funcionar tanto en los bloques de frecuencias inferiores como en los bloques de frecuencias superiores.
- Los operadores pueden subdividir los bloques de 60 MHz de acuerdo con sus necesidades.
- Agregando bloques de 60 MHz asociados por pares se puede disponer de bloques de frecuencias mayores.