

RECOMENDACIÓN UIT-R F.386-6

**DISPOSICIÓN DE RADIOCANALES PARA SISTEMAS DE RADIOENLACES
ANALÓGICOS O DIGITALES DE CAPACIDAD MEDIA O ALTA
QUE FUNCIONAN EN LA BANDA DE 8 GHz**

(Cuestión UIT-R 136/9)

(1963-1966-1982-1986-1992-1997-1999)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que conviene poder interconectar en radiofrecuencia los sistemas de radioenlaces de los circuitos internacionales que trabajan en la banda de 8 GHz;
- b) que para estos sistemas algunas administraciones pueden disponer de una banda de frecuencias de 300 MHz de anchura en la banda de 8 GHz;
- c) que puede ser conveniente interconectar en esta banda hasta seis radiocanales de ida y seis de retorno con capacidad para 960 canales telefónicos, o su equivalente;
- d) que esta disposición de radiocanales puede ser también adecuada para los sistemas de 300 canales telefónicos;
- e) que, con objeto de lograr una economía de frecuencias, conviene intercalar radiocanales complementarios con los previstos en la disposición principal;
- f) que es posible realizar economías si pueden interconectarse tres radiocanales de ida y tres de retorno, por lo menos, en sistemas de radioenlaces que utilicen antenas comunes de transmisión-recepción;
- g) que pueden reducirse al mínimo muchos efectos perturbadores mediante una disposición de frecuencias cuidadosa y bien estudiada para los sistemas que utilizan varios radiocanales,

recomienda

1 que la disposición preferida de los radiocanales en la banda de 8 GHz se obtenga en la forma siguiente:

- Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz),
 f_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad inferior de esa banda (MHz),
 f'_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad superior de esa banda (MHz),

las frecuencias de cada radiocanal se expresan entonces por las relaciones siguientes:

$$\begin{aligned} \text{mitad inferior de la banda:} \quad f_n &= f_0 - 151,614 + 11,662 n \quad \text{MHz} \\ \text{mitad superior de la banda:} \quad f'_n &= f_0 + 11,662 n \quad \text{MHz} \end{aligned}$$

donde, en los sistemas con capacidad para 960 canales telefónicos o su equivalente:

$$n = 1, 3, 5, 7, 9 \text{ y } 11;$$

en los sistemas con capacidad para 300 canales telefónicos:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots 12;$$

- 2** que en una sección utilizada para una interconexión internacional todos los radiocanales de ida estén situados en una de las mitades de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;
- 3** que para los radiocanales adyacentes de una misma mitad de banda, se utilice, alternativamente, la polarización horizontal y la vertical;

4 que cuando se empleen antenas comunes transmisión-recepción y se transmitan tres radiocanales por una sola antena, para los sistemas con 960 canales telefónicos de capacidad, o su equivalente, se elijan las frecuencias de los canales haciendo:

$$o \quad \left. \begin{array}{l} n = 1, 5 \text{ y } 9 \\ n = 3, 7 \text{ y } 11 \end{array} \right\} \text{ en ambas mitades de la banda;}$$

cuando se utilicen sistemas con capacidad para 300 canales telefónicos, se elija una de las combinaciones siguientes:

$$\left. \begin{array}{l} n = 1, 5 \text{ y } 9 \text{ o} \\ n = 2, 6 \text{ y } 10 \text{ o} \\ n = 3, 7 \text{ y } 11 \text{ o} \\ n = 4, 8 \text{ y } 12 \end{array} \right\} \text{ en ambas mitades de la banda;}$$

5 que si hay necesidad de emplear en los sistemas de 960 canales telefónicos, o su equivalente, radiocanales adicionales intercalados entre los de la disposición principal, se adopte:

$$n = 2, 4, 6, 8, 10 \text{ y } 12;$$

6 que, para las interconexiones internacionales, el valor de la frecuencia central sea preferentemente:

$$f_0 = 8\,350 \text{ MHz;}$$

que corresponde a la banda 8 200-8 500 MHz, pero que, previo acuerdo entre las administraciones interesadas, puedan adoptarse otros valores;

7 que debe tenerse en cuenta que en determinados países se utiliza otra disposición de radiocanales para los sistemas de radioenlaces con una capacidad máxima de 1 800 canales telefónicos, o su equivalente, así como para los sistemas digitales de alta capacidad de velocidades binarias de hasta 140 Mbit/s o de la jerarquía digital síncrona. Esta disposición se describe en el Anexo 1.

NOTA 1 – La disposición de los radiocanales descrita en los *recomienda* 1 a 6 permite obtener todas las frecuencias de los osciladores locales mediante un oscilador común de frecuencia de 11,662 MHz. Esta disposición permite una utilización económica de la banda de frecuencias, pero si la frecuencia intermedia es de 70 MHz y en consecuencia un múltiplo de la separación entre radiocanales, para evitar interferencias perjudiciales hay que conseguir una selectividad adecuada de los distintos elementos del sistema de radioenlaces.

NOTA 2 – Debe tenerse debidamente en cuenta el hecho de que en ciertas partes de la Región 2 se utiliza una disposición diferente de radiocanales para sistemas digitales con capacidad de aproximadamente 90 Mbit/s. Esta disposición se describe en el Anexo 2.

NOTA 3 – Conviene tener debidamente en cuenta que en ciertos países se utiliza la disposición de radiocanales descrita en el Anexo 3 para sistemas digitales de capacidad media y pequeña que funcionan en la banda 8 275-8 500 MHz.

NOTA 4 – Debe tenerse debidamente en cuenta el hecho de que en ciertos países se utiliza la disposición de radiocanales descrita en el Anexo 4 para sistemas con capacidades de hasta 1 800 canales telefónicos o para sistemas de radio-comunicaciones digitales de hasta 140 Mbit/s o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona que funcionan en la banda 7 900-8 400 MHz.

ANEXO 1

Descripción de la disposición de radiocanales mencionada en el *recomienda* 7

1 En la Fig. 1 se indica la disposición de radiocanales para una banda de 250 MHz por debajo de 7 975 MHz y de 250 MHz por encima de 8 025 MHz, para ocho radiocanales de ida y ocho de retorno, como máximo, que comprende cada uno hasta 1 800 canales telefónicos, o su equivalente, así como para sistemas digitales de alta capacidad de

velocidades binarias de hasta 140 Mbit/s o de la jerarquía digital síncrona en la banda de 8 GHz. Esta disposición se obtiene como sigue:

Sea f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz),

f_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad inferior de esa banda (MHz),

f'_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad superior de esa banda (MHz),

las frecuencias de cada radiocanal se expresan mediante las relaciones siguientes:

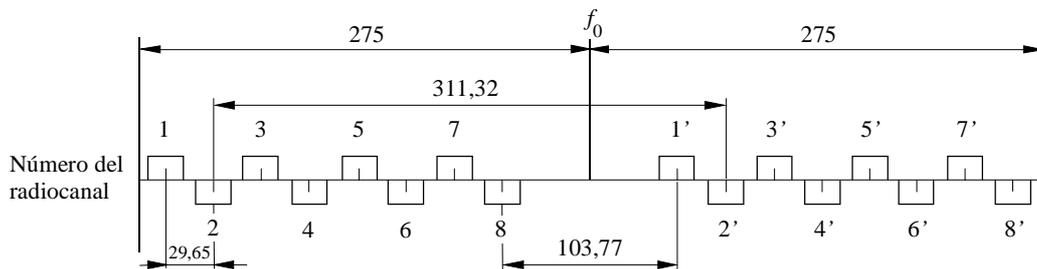
mitad inferior de la banda: $f_n = f_0 - 281,95 + 29,65 n$ MHz

mitad superior de la banda: $f'_n = f_0 + 29,37 + 29,65 n$ MHz

donde:

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ u 8 .

FIGURA 1
Disposición de radiocanales para sistemas con capacidad de hasta 1 800 canales telefónicos o sistemas de radioenlaces digitales de velocidades binarias de hasta 140 Mbit/s o de la jerarquía digital síncrona en la banda 7 725-8 275 MHz
 (Todas las frecuencias en MHz)



0386-01

2 En la sección utilizada para una interconexión internacional, todos los radiocanales de ida estarán situados en una de las mitades de la banda y todos los de retorno en la otra mitad.

3 Los radiocanales de ida y de retorno de una sección determinada utilizarán de preferencia las polarizaciones que se indican a continuación:

	<i>Ida</i>	<i>Retorno</i>
H(V)	1 3 5 7	1' 3' 5' 7'
V(H)	2 4 6 8	2' 4' 6' 8'

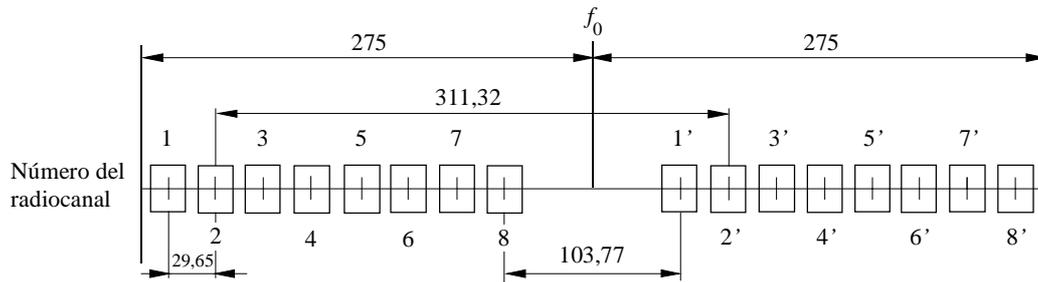
4 Si fuese necesario utilizar radiocanales adicionales intercalados con los de la disposición principal, los valores de sus frecuencias centrales serán 14,825 MHz inferiores a los de las frecuencias correspondientes de los canales principales; con los sistemas de radioenlaces de 1 800 canales telefónicos, o su equivalente, es posible que no puedan utilizarse frecuencias intercaladas debido a la anchura de banda de la señal modulada.

5 En el caso de los sistemas de radioenlaces digitales con disposición cocanal, debe utilizarse el plan de la Fig. 2.

FIGURA 2

**Disposición cocanal para sistemas de radioenlaces digitales
que funcionan en la banda 7 725-8 275 MHz**

(Todas las frecuencias en MHz)



0386-02

6 Para las interconexiones internacionales, el valor de la frecuencia central debe ser:

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz.}$$

Este valor corresponde a la banda 7 725-7 975 MHz en la mitad inferior y a la banda 8 025-8 275 MHz en la mitad superior.

NOTA 1 – La disposición de radiocanales representada en la Fig. 1, para ocho radiocanales de ida y ocho de retorno, se presta para ser utilizada con una frecuencia intermedia de 70 MHz por sistemas de radioenlaces analógicos (valor preferido según la Recomendación ITU-R F.403 (Volumen IX, Parte 1, 1990)). Se presta asimismo para una frecuencia intermedia de 74,13 MHz por sistemas de radioenlaces analógicos, que permite utilizar un oscilador común (14,82 MHz) para generar todas las frecuencias de los osciladores locales del sistema, si así se desea.

NOTA 2 – La disposición de radiocanales representada en la Fig. 1 se superpone 75 MHz a la de la presente Recomendación entre 8 200 MHz y 8 275 MHz. Se superpone, además, 125 MHz a la de la Recomendación UIT-R F.385, para una frecuencia central de 7 700 MHz, entre 7 725 MHz y 7 850 MHz. Deben tomarse toda clase de precauciones para evitar interferencias mutuas entre los sistemas de radioenlaces que utilicen estas disposiciones de radiocanales.

ANEXO 2

Descripción de la disposición de radiocanales mencionada en la Nota 2 del Anexo 1

En este Anexo se describe una disposición de radiocanales para sistemas digitales en la banda de 8 GHz. La disposición permite hasta 12 radiocanales de ida y 12 de retorno, cada uno con una capacidad aproximada de 90 Mbit/s. La utilización de la modulación de señal en cuadratura con respuesta parcial (QPRS) permite el funcionamiento con polarización cruzada.

Al aplicar la variante contrapolar, se han descentrado las frecuencias centrales cocanal en 5,56 MHz para que sea posible detectar con equipo simplificado la pérdida de una de las señales ortogonales. También se puede aplicar una disposición de radiocanales alternados, aunque con pérdida de un par de radiocanales.

1 La disposición de los radiocanales con la solución cocanal se presenta en la Fig. 3 y se obtiene como sigue:

Sea f_0 la frecuencia en el centro de la banda:

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz}$$

f_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad inferior de la banda (MHz),

f'_n la frecuencias central de un radiocanal de la mitad superior de la banda (MHz),

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

mitad inferior de la banda: $f_n = f_0 - 275 + 20,37 n$ MHz

mitad superior de la banda: $f'_n = f_0 + 30,56 + 20,37 n$ MHz

siendo:

$n = 1, 3, 5, 7, 9, 11,$

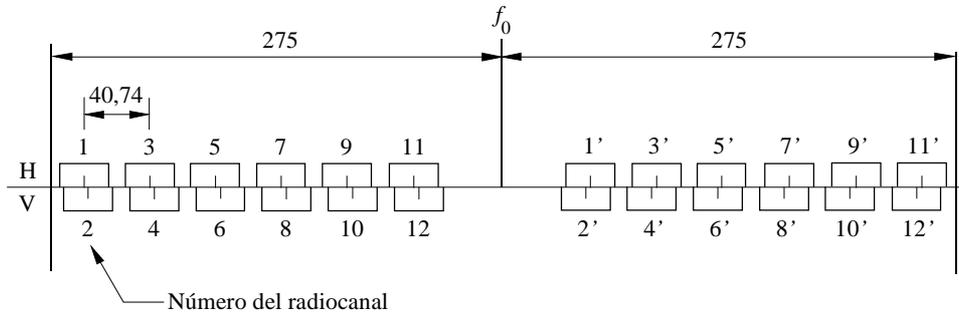
y mitad inferior de la banda: $f_n = f_0 - 295,37 + 20,37 n + 5,56$ MHz

mitad superior de la banda: $f'_n = f_0 + 10,19 + 20,37 n - 5,56$ MHz

siendo:

$n = 2, 4, 6, 8, 10, 12.$

FIGURA 3
Disposición de radiocanales para la banda de 8 GHz para el plan cocanal
 (Todas las frecuencias en MHz)



0386-03

- 2 Todos los radiocanales de ida estarán situados en una de las mitades de la banda y todos los de retorno en la otra mitad.
- 3 Para un aumento de más de seis radiocanales de ida y seis de retorno se utilizarán polarizaciones ortogonales sobre una base cocanal.

ANEXO 3

Disposición de radiocanales para sistemas de radioenlaces digitales de capacidad media y pequeña que funcionan en la banda de 8 GHz

1 En este Anexo se describe la disposición de radiocanales para sistemas digitales con capacidad de 34 Mbit/s y 2×8 Mbit/s que trabajan en la banda 8 275-8 500 MHz. La disposición se representa en la Fig. 4 con los valores siguientes:

- Sea f_0 la frecuencia en el centro de la banda de frecuencias ocupada (MHz),
- f_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad inferior de esa banda (MHz),
- f'_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad superior de esa banda (MHz),

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

1.1 Para los sistemas con capacidad de 34 Mbit/s:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 108,5 + 14 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 10,5 + 14 n \quad \text{MHz}$$

siendo:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5 \text{ ó } 6.$$

1.2 Para sistemas con capacidad de 2×8 Mbit/s:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 108,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 17,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

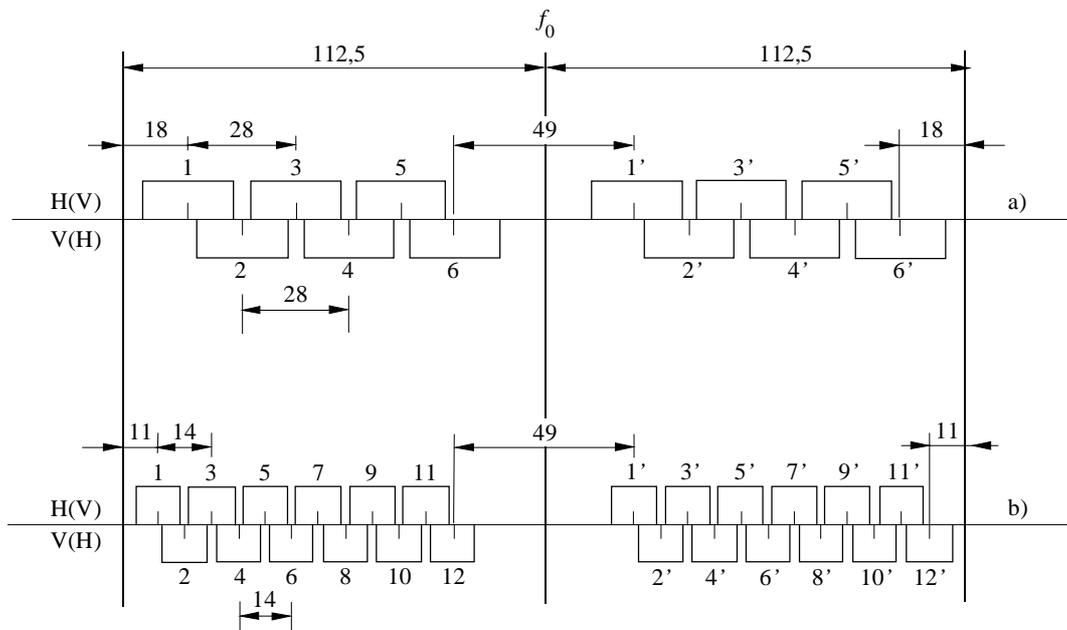
siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots 12.$$

FIGURA 4

Disposición de radiocanales para sistemas de radioenlaces digitales de capacidad media y pequeña que trabajan en la banda 8 275-8 500 MHz

(Todas las frecuencias en MHz)



a) Para sistemas de 34 Mbit/s de capacidad

b) Para sistemas de 2×8 Mbit/s de capacidad

0386-04

2 Todos los radiocanales de ida deben estar en una mitad de la banda y todos los radiocanales de retorno deben estar en la otra mitad de la banda.

3 La frecuencia central, f_0 , es 8 387,5 MHz.

4 Para los sistemas de pequeña capacidad (2×8 Mbit/s) puede adoptarse una disposición de radiocanales conforme al esquema representado en la Fig. 4, añadiendo radiocanales intercalados en 7 MHz.

5 En los radiocanales adyacentes situados en una misma mitad de la banda debe utilizarse polarizaciones diferentes en forma alternada, en la disposición de canales intercalados de la Fig. 4.

6 Para cada radiocanal de la disposición cocanal debe utilizarse tanto polarización horizontal como vertical.

ANEXO 4

Descripción de la disposición de radiocanales para sistemas analógicos con capacidad de hasta 1 800 canales telefónicos o para sistemas de radiocomunicaciones digitales de hasta 140 Mbit/s o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona que funcionan en la banda 7 900-8 400 MHz con una separación entre canales de hasta 28 MHz, sistemas a los que se hace referencia en la Nota 4

1 Este Anexo describe una disposición de radiocanales adecuada para sistemas analógicos con capacidad de hasta 1 800 canales telefónicos o para sistemas de radiocomunicaciones digitales de hasta 140 Mbit/s o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona que funcionan en la banda 7 900-8 400 MHz con una separación de canales de hasta 28 MHz y establece ocho canales de 28 MHz.

La disposición de radiocanales se representa en la Fig. 5 y se obtiene de la forma siguiente:

- Sea f_0 la frecuencia en el centro de la banda de frecuencias ocupada (MHz),
 f_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad inferior de la banda (MHz),
 f'_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad superior de la banda (MHz),

entonces, las frecuencias de cada canal de 28 MHz se expresan mediante las siguientes relaciones:

mitad inferior de la banda: $f_n = f_0 - 259 + 28 n$ MHz

mitad superior de la banda: $f'_n = f_0 + 7 + 28 n$ MHz

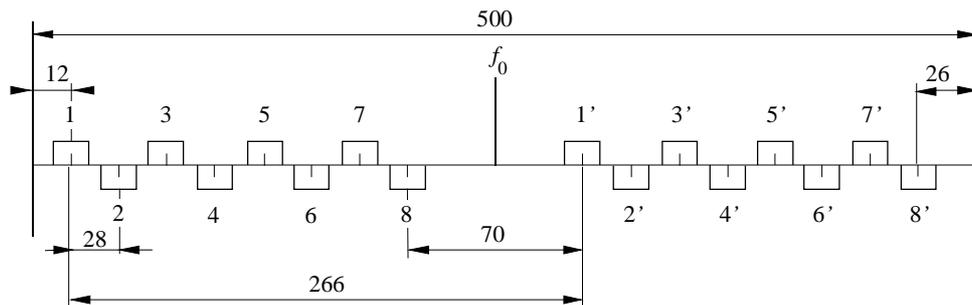
siendo:

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

FIGURA 5

Disposición de radiocanales para sistemas analógicos con capacidad de hasta 1 800 canales telefónicos o para sistemas de radiocomunicaciones digitales de hasta 140 Mbit/s o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona que funcionan en la banda 7 900-8 400 MHz

(Todas las frecuencias en MHz)



0386-05

2 Los ocho canales con una separación de 28 MHz pueden dividirse para proporcionar 16 canales con una separación de 14 MHz o 32 canales con una separación de 7 MHz.

Las frecuencias de cada canal se expresan mediante las relaciones siguientes:

2.1 Para los canales de 14 MHz:

mitad inferior de la banda: $f_n = f_0 - 259 + 14 n$ MHz

mitad superior de la banda: $f'_n = f_0 + 7 + 14 n$ MHz

siendo:

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

2.2 Para los canales de 7 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 252 + 7n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 14 + 7n \quad \text{MHz}$$

siendo:

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

3 Todos los canales de ida deben estar situados en una de las mitades de la banda y todos los de retorno en la otra mitad.

4 La frecuencia central f_0 es 8 157 MHz.
