

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R F.383-9
(02/2013)

**Disposición de radiocanales para sistemas
inalámbricos fijos de alta capacidad
que funcionan en la parte inferior de
la banda de 6 GHz (5 925 a 6 425 MHz)**

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
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, 2014

© UIT 2014

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.383-9

Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos de alta capacidad que funcionan en la parte inferior de la banda de 6 GHz (5 925 a 6 425 MHz)

(Cuestión UIT-R 247/5)

(1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992-1999-2001-2007-2013)

Cometido

Esta Recomendación proporciona la disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos (FWS) de alta capacidad que funcionan en la banda 5 925-6 425 MHz, que también puede utilizarse para sistemas de capacidad baja y media por medio de la subdivisión de canales de alta capacidad. El texto principal así como los Anexos 1 a 3 a esta Recomendación presentan un cierto número de disposiciones de radiofrecuencia con separación de canales de 5, 10, 20, 28, 29,65, 40, y 80 MHz en esta banda de frecuencias.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a)* que es conveniente interconectar los sistemas inalámbricos fijos (FWS) de los enlaces internacionales que funcionan en la banda de 6 GHz;
- b)* que muchos efectos interferentes pueden reducirse en gran medida planificando adecuadamente la disposición de las frecuencias radioeléctricas en los FWS que emplean varios canales de radiofrecuencia;
- c)* que la utilización de modulación digital permite el empleo de disposiciones de radiocanales definidas originalmente para sistemas de 1 800 canales telefónicos, para las transmisiones de canales digitales con una velocidad binaria del orden de 140 Mbit/s o velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona;
- d)* que en estos sistemas radioeléctricos digitales se pueden realizar economías adicionales acomodando los canales de ida y de retorno en una sola antena;
- e)* que técnicas digitales tales como los compensadores de interferencia de transpolarización (XPIC) pueden contribuir significativamente al factor de mejora de discriminación por polarizaciones (XIF, definido en la Recomendación UIT-R F.746), contrarrestando de esa forma la despolarización inducida por la propagación multitrayecto;
- f)* que cuando se necesitan enlaces de muy alta capacidad (por ejemplo, dos veces STM-1 modo de transferencia síncrono-1) pueden lograrse más economías utilizando anchuras de banda del sistema más amplias que la separación de canales recomendada junto con formatos de modulación muy eficaces;
- g)* que puede que algunas administraciones necesiten instalar también sistemas de capacidad baja y media,

recomienda

1 que la disposición preferida de radiocanales para hasta ocho radiocanales de ida y ocho de retorno, pudiendo cada canal acomodar una capacidad del orden de 140 Mbit/s con las velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona y que utilicen frecuencias en la parte inferior de la banda de 6 GHz (Nota 5), sea la que se indica en las Figs 1A, 1B o 1C en las que los valores tienen el siguiente significado:

Sean f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz);

f_n la frecuencia central de uno de los radiocanales de la mitad inferior de esa banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los radiocanales de la mitad superior de esa banda (MHz);

las frecuencias de cada canal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

mitad inferior de la banda: $f_n = f_0 - 259,45 + 29,65 n$ MHz

mitad superior de la banda: $f'_n = f_0 - 7,41 + 29,65 n$ MHz

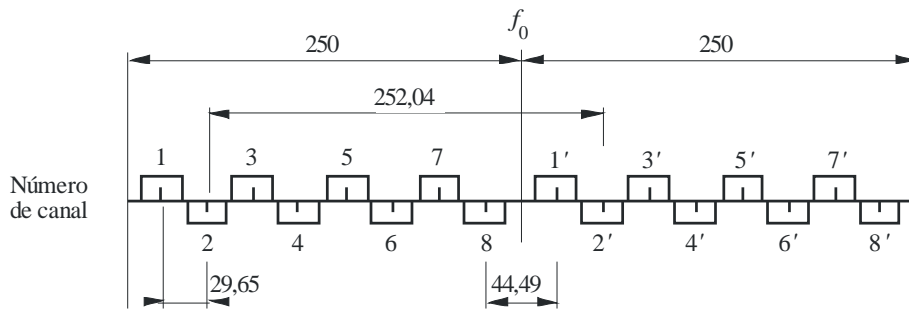
donde:

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

FIGURA 1A

Disposición alternada de radiocanales para conexiones internacionales de sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda de 6 GHz

(Todas las frecuencias en MHz)

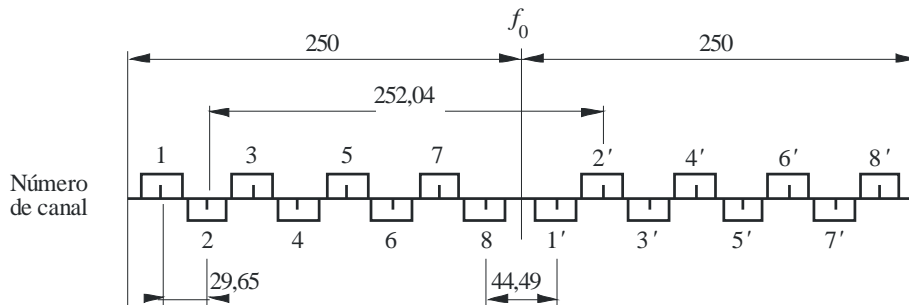


F.0383-01a

FIGURA 1B

Disposición de radiocanales para conexiones internacionales de sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda de 6 GHz

(Todas las frecuencias en MHz)

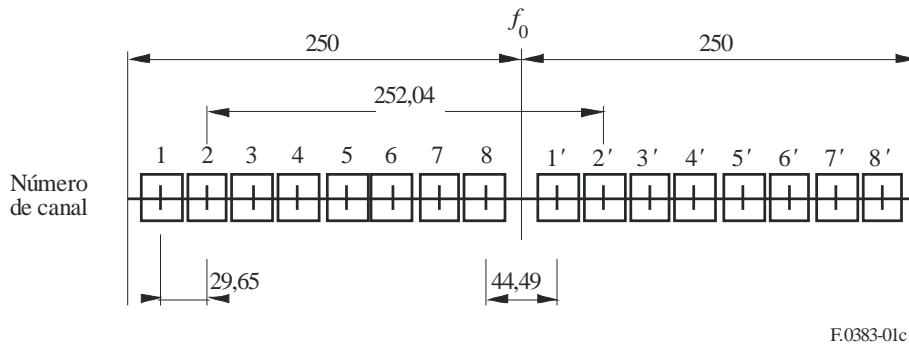


F.0383-01b

FIGURA 1C

Disposición cocanal de radiofrecuencias para conexiones internacionales de sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda de 6 GHz

(Todas las frecuencias en MHz)



2 que en la sección en que se haga la conexión internacional, todos los radiocanales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los de retorno en la otra mitad;

3 que los canales de ida y de retorno de una sección determinada utilicen preferentemente las siguientes polarizaciones, indicadas en la Fig. 1A (véase la Nota 1):

	<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'

En anteriores instalaciones de sistemas analógicos de hasta 1 800 canales se ha utilizado la siguiente disposición alternativa de polarización, también mostrada en la Fig. 1B, que posiblemente se ha mantenido en la transferencia inicial hacia sistemas digitales; puede que siga utilizándose por acuerdo entre las administraciones interesadas (véase la Nota 1):

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

4 que cuando las características de los equipos y de la red lo permitan, se emplee la reutilización de frecuencias cocanal de la disposición ilustrada en la Fig. 1C, con el acuerdo de las administraciones correspondientes, para mejorar la eficacia espectral;

5 que cuando se necesiten enlaces de muy alta capacidad (por ejemplo, dos veces STM-1) y la coordinación de la red lo permita, con el acuerdo de las administraciones correspondientes, sea posible la utilización de cualquiera de los dos canales de 29,65 MHz adyacentes especificados en el *recomienda* 1 para sistemas de anchura de banda más amplia, con la frecuencia central situada en el punto medio de la distancia entre los dos canales adyacentes de 29,65 MHz;

6 que si bien la frecuencia central preferida es 6 175,0 MHz, puedan utilizarse otras frecuencias centrales previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

NOTA 1 – Si se utilizan antenas comunes de transmisión-recepción y se emplea el canal 8 junto con el canal 1', con la disposición de la Fig. 1A o incluso con la disposición más problemática de las Figs. 1B y 1C, puede que sea necesaria una disposición especial de conexión y filtros para limitar las degradaciones mutuas y permitir su funcionamiento común.

NOTA 2 – En un cierto número de administraciones de la Región 1, en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz se utiliza una disposición de radiocanales como la que figura en el Anexo 2 a la presente Recomendación.

NOTA 3 – Algunas administraciones utilizan una disposición de radiocanales distinta en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz para FWS digitales de alta capacidad con una capacidad de hasta $2 \times \text{STM-1}$ (véase el Anexo 1).

NOTA 4 – Algunas administraciones utilizan una disposición de radiocanales distinta en la banda de frecuencias 5 925-6 425 MHz para FWS digitales con diversas capacidades hasta la STM-1 (véase el Anexo 3).

NOTA 5 – Las velocidades binarias reales, incluidos los bits de tara, pueden rebasar en un 5% o incluso más las velocidades de transmisión netas.

Anexo 1

Disposiciones de frecuencia derivadas de un modelo de frecuencias homogéneo para la banda 6 GHz con separaciones de canal de 40 MHz

A continuación se describen las disposiciones de radiocanales derivadas de la Recomendación UIT-R F.635 para la banda de 6 GHz.

1 Disposición de radiocanales de 40 MHz para la parte inferior de la banda de 6 GHz

La disposición de radiocanales siguiente proporciona seis canales de ida y seis de retorno con una capacidad de transmisión de hasta 2×155 Mbit/s para sistemas con una modulación de nivel superior adecuada y una eficacia de utilización del espectro de hasta 7,75 bit/s/Hz. La disposición de radiocanales se obtiene de la manera siguiente:

Sean f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz), $f_0 = 6\,175$;

f_n la frecuencia central de uno de los radiocanales en la mitad inferior de la banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los radiocanales en la mitad superior de la banda (MHz);

las frecuencias de cada radiocanal se expresarán entonces mediante las relaciones siguientes:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 260 + 40 n \quad \text{MHz}$$

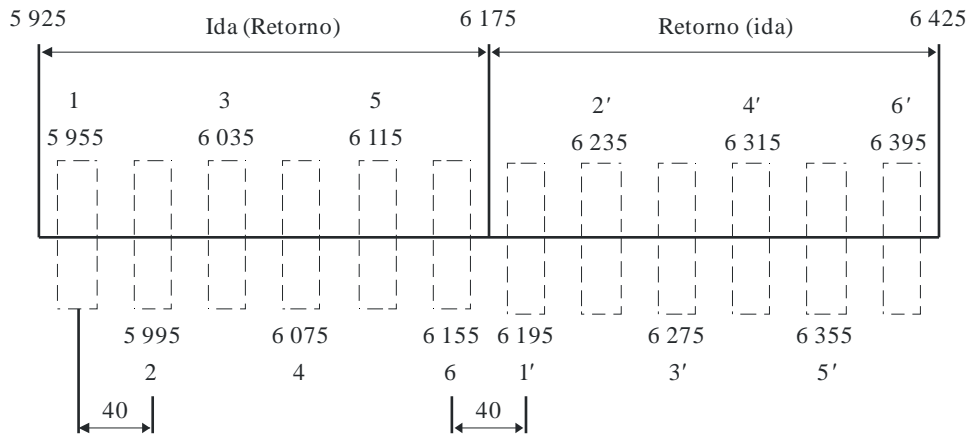
$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 - 20 + 40 n \quad \text{MHz}$$

donde:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5 \text{ ó } 6.$$

En la disposición anterior se puede aplicar la reutilización de la banda por «doble polarización cocanal» como se muestra en la Fig. 2.

FIGURA 2
Disposición de radiocanales de 40 MHz para sistemas de radioenlaces que funcionan en la parte inferior de la banda de 6 GHz
 (Todas las frecuencias en MHz)



F.0383-02

Anexo 2

Disposición de radiocanales para los FWS que funcionan en la banda de 6 GHz con una separación de canal de 28 MHz

Este Anexo describe una disposición de radiocanales adecuada para los FWS digitales con una anchura de banda de canal de 28 MHz. La disposición de radiocanales se representa en la Fig. 3 y en la que los valores tienen el siguiente significado:

Sean f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupadas (MHz);

f_n la frecuencia central de uno de los radiocanales de la mitad inferior de la banda (MHz);

f'_n la frecuencia central de uno de los radiocanales en la mitad superior de la banda (MHz);

$f_0 = 6\,172$ MHz;

separación dúplex = 266 MHz;

las frecuencias (MHz) de cada canal se expresan entonces mediante las siguiente relaciones:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 259 + 28n$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 7 + 28n$$

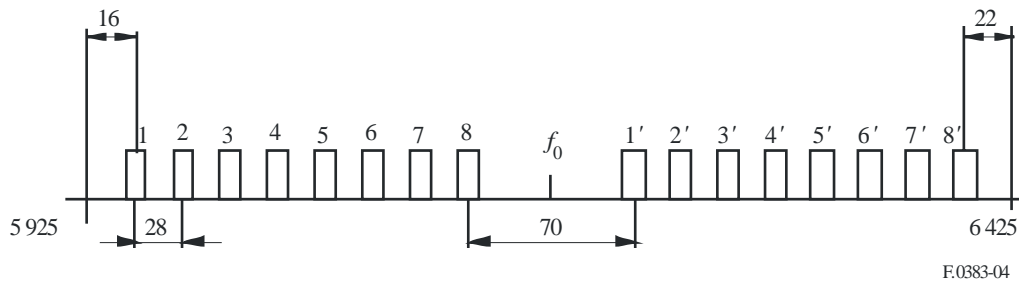
donde:

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

FIGURA 3

Disposición de radiocanales para FWS que funcionan en la banda de 6 GHz con una separación de canal de 28 MHz

(Todas las frecuencias en MHz)



Anexo 3

Disposiciones de radiocanales en la parte inferior de la banda de 6 GHz con separaciones de canal de 5, 10, 20 y 40 MHz

Algunas administraciones pueden utilizar la banda 5 925-6 425 MHz, con radiocanales de diversas anchuras, para la transmisión de señales de TV digital y redes troncales entre zonas distantes.

La disposición de canales de 40 MHz básica se obtendrá como sigue:

Sean f_0 la frecuencia central de la banda de frecuencias ocupada (MHz), $f_0 = 6\,175$;

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

f'_n la frecuencia central de un radiocanal en la mitad superior de la banda (MHz);

Separación dúplex = 260 MHz;

Hueco central = 60 MHz;

las frecuencias centrales de los canales de 40 MHz se expresan entonces mediante las siguientes relaciones:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 270 + 40n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 - 10 + 40n \quad \text{MHz}$$

donde:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

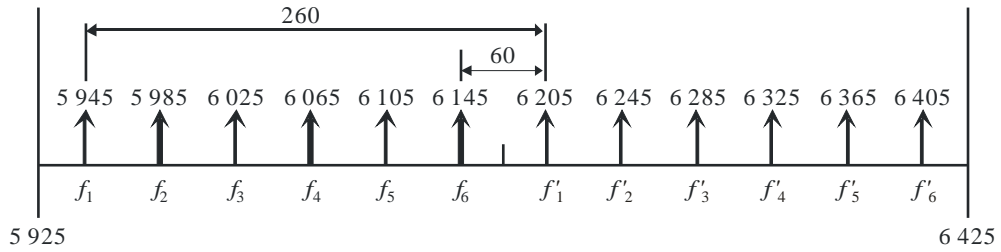
En la Fig. 4 se ilustra la separación de canales preferida para la disposición básica de 40 MHz. Esta disposición también puede utilizarse para la polarización doble cocanal (CCDP) a fin de incrementar la capacidad global acondicionada en esta banda de frecuencia.

Las disposiciones de canales con los valores más bajos de 5, 10 y 20 MHz se obtienen subdividiendo la disposición básica de 40 MHz.

FIGURA 4

Disposiciones de radiocanales para FWS digitales que funcionan en la parte inferior de la banda de 6 GHz con separación de 40 MHz

(Todas las frecuencias en MHz)



F0383-04