

h) Acopio, transporte, lugar de entrega de la mercancía, forma de pesaje y destarado, envases y embalajes e imputabilidad de los costes en su caso.

i) Indemnizaciones previstas en caso de incumplimiento y destino de las mismas.

j) Causas de fuerza mayor que podrían dar origen a la rescisión de los contratos.

k) Forma de resolver las controversias en la interpretación del contrato, pudiendo acogerse al arbitraje del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Art. 3.º Las Empresas adquirentes a título individual o colectivo, remitirán por triplicado instancia de solicitud de homologación al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con antelación suficiente al momento de la recogida y entrega del producto, acompañada de los documentos acreditativos de su representación, para su resolución según proceda.

Art. 4.º En lo concerniente a arbitraje, infracciones y sanciones se estará a lo previsto en los títulos IV y V del Reglamento de la Ley 19/1982 aprobado por el Real Decreto 2707/1983, aplicable a lo dispuesto en el presente Real Decreto.

#### DISPOSICION ADICIONAL

Se faculta al Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y ejecución de este Real Decreto.

#### DISPOSICION FINAL

El presente Real Decreto entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 27 de diciembre de 1985.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación.  
CARLOS ROMERO HERRERA

## MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

**349** *ORDEN de 17 de diciembre de 1985 por la que se establecen las características técnicas y condiciones de ensayo de los equipos radioeléctricos utilizados en el servicio móvil terrestre para la obtención del certificado de aceptación radioeléctrica.*

Ilustrísimo señor:

El Real Decreto 2704/1982, de 3 de septiembre, establece las condiciones que se deben cumplir para la tenencia y uso de equipos y aparatos radioeléctricos y, en su disposición final segunda, faculta al Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones para dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo de dicho Real Decreto.

En su consecuencia, el Ministerio de la Presidencia dictó la Orden de 8 de abril de 1985, que regula el procedimiento para la obtención del certificado de aceptación radioeléctrica de equipos y aparatos radioeléctricos.

Por otra parte, el citado Real Decreto, en su artículo 3.º, 1, faculta al Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones para establecer las características técnicas que deba cumplir cada tipo de equipo y aparato radioeléctrico, así como el modo en que deberán realizarse los ensayos para su comprobación, a fin de obtener el correspondiente certificado de aceptación radioeléctrica.

Al objeto de fijar las especificaciones técnicas mínimas de los equipos radioeléctricos que deban constituir las estaciones del servicio móvil terrestre, para la eficaz utilización del espectro radioeléctrico, es conveniente armonizar las características técnicas y las condiciones de ensayo de los citados equipos con las fijadas en el ámbito europeo, por lo que para la determinación de las mismas se ha atendido a las recomendaciones de la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT).

En virtud de lo que antecede, a propuesta de la Dirección General de Telecomunicaciones, he tenido a bien disponer:

Artículo 1.º Se declara preceptivo para la expedición del certificado de aceptación radioeléctrica a que se refiere el artículo

3.º del Real Decreto 2704/1982, de 3 de septiembre («Boletín Oficial del Estado» número 260, de 29 de octubre), cuyo procedimiento de obtención se determina en la mencionada Orden de 8 de abril de 1985 («Boletín Oficial del Estado» número 88, del 12), que los equipos radioeléctricos utilizados en el servicio móvil terrestre cumplan las especificaciones técnicas que se publican como anexo a la presente Orden.

Art. 2.º Esta Orden se aplicará, a partir de la fecha de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», a los equipos radioeléctricos del servicio móvil terrestre que utilizan la modulación de frecuencia o la modulación de fase y que funcionan en frecuencias radioeléctricas entre 30 MHz y 1.000 MHz.

Art. 3.º Queda facultada la Dirección General de Telecomunicaciones para dictar las instrucciones y resoluciones que sean necesarias para el desarrollo de la presente Orden.

Lo que comunico a V. I.

Madrid, 17 de diciembre de 1985.

CABALLERO ALVAREZ

Ilmo. Sr. Director general de Telecomunicaciones.

#### ANEXO

**Características y condiciones de ensayo de los equipos radioeléctricos utilizados en el servicio móvil terrestre**

##### 1.1 Objeto de las especificaciones:

Las presentes especificaciones técnicas recogen las características mínimas que se consideran necesarias para la óptima utilización de las bandas de frecuencia atribuidas al servicio móvil terrestre. Estas especificaciones se aplican a los equipos del servicio móvil terrestre que utilizan la modulación de frecuencia o la modulación de fase y que funcionan en frecuencias radioeléctricas entre 30 MHz y 1.000 MHz, con una separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz y 25 kHz.

Pueden ser necesarias otras especificaciones suplementarias o modificaciones de éstas para aquellos equipos que:

- a) Transmitan señales distintas de la palabra;
- b) Lleven antena incorporada;

y eventualmente para aquellos equipos que:

- c) Vayan a ser conectados a redes públicas o privadas de radiotelefonía de sistemas celulares o de concentración de enlaces;
- d) Utilicen otros tipos de modulación;
- e) Sean portátiles incluyendo los de tipo «bolsillo».

En determinados casos estas especificaciones prevén características diferentes según las bandas de frecuencia radioeléctrica, separación entre canales, etc.

##### 1.2 Condiciones de ensayo, alimentación y ambientales:

###### 1.2.1 Condiciones de ensayo normales y extremas.

Los ensayos de aceptación radioeléctrica se realizarán en condiciones normales de ensayo y cuando se especifique, en condiciones extremas.

Las condiciones y los procedimientos de ensayo se describen en los apartados 1.2.2 a 1.2.5 siguientes:

###### 1.2.2 Fuentes de alimentación para los ensayos.

Durante los ensayos de aceptación radioeléctrica la alimentación del equipo será sustituido por una fuente de ensayo, que pueda suministrar las tensiones de ensayo normales y extremas, según se especifica en los apartados 1.2.3.2 y 1.2.4.2. La impedancia interna de la fuente de alimentación de ensayo será de un valor suficientemente bajo como para que su influencia sobre los resultados de los ensayos sea despreciable. Durante los ensayos la tensión de la fuente de alimentación se medirá en los bornes de entrada de los equipos. Si el equipo tiene incorporado permanentemente un cable de alimentación, la tensión de ensayo será la que se mida en los puntos de conexión del cable al aparato.

En los equipos que llevan baterías incorporadas la fuente de alimentación de ensayo se conectará lo más cerca posible a los bornes de la batería.

Durante los ensayos, la tensión de la fuente de alimentación se mantendrá igual a la tensión inicial con una tolerancia de  $\pm 3$  por 100.

###### 1.2.3 Condiciones normales de ensayo:

###### 1.2.3.1 Condiciones normales de temperatura y humedad.

Durante los ensayos, las condiciones normales de temperatura y humedad serán cualquier combinación de temperatura y humedad dentro de los límites siguientes:

- Temperatura: +15° C a - 35° C.
- Humedad relativa: 20 por 100 a 75 por 100.

#### 1.2.3.2 Alimentación normal de ensayo:

##### 1.2.3.2.1 Tensión y frecuencia de red.

La tensión normal de ensayo para los equipos alimentados por la red será la tensión normal de la red. En cuanto a las presentes especificaciones, la tensión nominal de la red será la tensión o una cualquiera de las tensiones para las que se indica que el equipo ha sido diseñado.

La frecuencia de la fuente de alimentación de ensayo correspondiente a la red alterna estará comprendida entre 49 y 51 Hz.

##### 1.2.3.2.2 Fuente de alimentación en vehículos, constituida por una batería de plomo con regulador.

Cuando el equipo esté previsto para trabajar en un vehículo con una fuente de alimentación formada por una batería de plomo de tipo normal con regulador, la tensión normal de ensayo será 1.1 veces la tensión nominal de la batería (6 V, 12 V, etc.)

##### 1.2.3.2.3 Otras fuentes de alimentación.

Para otros tipos de fuentes de alimentación u otros tipos de batería (pilas o acumuladores), la alimentación normal de ensayo será la tensión nominal indicada por el fabricante del equipo.

*Nota:* Cuando no sea posible realizar los ensayos en las condiciones dadas anteriormente, se indicarán en el informe la temperatura y humedad relativa existentes durante los ensayos.

#### 1.2.4 Condiciones extremas de ensayo:

##### 1.2.4.1 Temperaturas extremas.

Para los ensayos a temperaturas extremas las medidas se harán según el apartado 1.2.5. Las temperaturas superior e inferior serán de -10° C a +55° C, respectivamente.

En el caso de que las pruebas se realicen con otros márgenes, se indicará así en el dictamen técnico de realización de las pruebas, así como en el certificado de aceptación radioeléctrica.

##### 1.2.4.2 Valores extremos de ensayo para la alimentación:

##### 1.2.4.2.1 Tensión y frecuencia de la red.

Las tensiones extremas de ensayo para los equipos que se alimentan por la red se ajustan al  $\pm 10$  por 100 respecto a la tensión nominal de la red.

La frecuencia de la fuente de alimentación de ensayo correspondiente a la red alterna estará comprendida entre 49 y 51 Hz.

##### 1.2.4.2.2 Fuente de alimentación en vehículo constituida por una batería de plomo con regulador.

Cuando el equipo esté previsto para trabajar en un vehículo con una fuente de alimentación formada por una batería de plomo de tipo normal con regulador, las tensiones extremas de ensayo serán 1.3 y 0.9 veces la tensión nominal de la batería (6 V, 12 V, etc.)

##### 1.2.4.2.3 Otras fuentes de alimentación.

El valor extremo inferior de la tensión de ensayo para los equipos alimentados por pilas será el siguiente:

- 1) Para pilas de tipo «Leclanché»: 0,85 veces la tensión nominal de la pila.
- 2) Para pilas de mercurio: 0,9 veces la tensión nominal de la pila.
- 3) Para los otros tipos de pila: La tensión mínima de utilización especificada por el fabricante de los equipos.

#### 1.2.5 Realización de los ensayos a temperaturas extremas:

##### 1.2.5.1 Realización de los ensayos.

Antes de proceder a realizar las medidas, los equipos deberán haber alcanzado su equilibrio térmico en el recinto de ensayo. El equipo no se alimentará hasta que no alcance el equilibrio térmico (1). Si el equilibrio térmico no se controla mediante medidas, se elegirá como el período de establecimiento de este equilibrio un tiempo mínimo de una hora o cualquier otra duración elegida por la autoridad que ordene los ensayos. Con objeto de evitar una condensación excesiva, se elegirán convenientemente el orden de ejecución de las medidas y el ajuste de la humedad relativa en el recinto de ensayo.

##### 1.2.5.1.1 Realización de los ensayos para los equipos de emisión continua.

Si el fabricante garantiza que su equipo está previsto para funcionar de modo continuo, los ensayos se realizarán de la forma siguiente:

Antes de realizar los ensayos a las temperaturas superiores, el equipo se colocará en el recinto de ensayo y quedará allí hasta que

se alcance el equilibrio térmico (1). El equipo se pondrá a continuación en transmisión durante media hora, después de lo cual el equipo cumplirá las especificaciones.

Para los ensayos a las temperaturas inferiores, el equipo permanecerá en el recinto de ensayo hasta que se alcance el equilibrio térmico (1). A continuación se colocará en la condición de espera o de recepción durante un período de un minuto, después del cual el equipo deberá cumplir las especificaciones.

##### 1.2.5.1.2 Realización de los ensayos para los equipos de emisión intermitente.

Si el fabricante garantiza que su equipo está previsto para un funcionamiento intermitente, los ensayos se realizarán de la forma siguiente:

Antes de realizar los ensayos a las temperaturas superiores, el equipo se colocará en el recinto de ensayo y quedará allí hasta que se alcance el equilibrio térmico (1). El equipo se alimentará e inmediatamente se pondrá en condiciones de emisión durante un minuto; a continuación se pondrá en recepción durante cuatro minutos, después de lo cual el equipo deberá cumplir las especificaciones.

Para los ensayos a temperaturas inferiores se mantendrá el equipo en el recinto de ensayo hasta su equilibrio térmico. A continuación se pondrá en condición de espera o de recepción durante un período de un minuto, y después de esto el equipo deberá satisfacer las especificaciones.

#### 1.3 Condiciones generales:

##### 1.3.1 Disposiciones relativas a las señales de ensayo aplicadas a la entrada del receptor:

Los generadores de señales de ensayo deberán conectarse al receptor de manera que la impedancia presentada a la entrada del mismo sea de 50 ohmios.

Esta condición ha de cumplirse tanto si se aplica una señal o varias simultáneamente al receptor.

Los niveles de la señal de ensayo se expresarán en valores de fuerza electromotriz (f. e. m.), a la entrada del receptor.

Los efectos de cualquier producto de intermodulación y de ruido que tengan su origen en los generadores de señales de ensayo deberán ser despreciables.

##### 1.3.2 Silenciador (squelch):

Si el receptor está dotado de un silenciador (squelch), éste se pondrá fuera de servicio durante los ensayos de aceptación radioeléctrica.

##### 1.3.3 Potencia nominal del receptor en audiofrecuencia.

La potencia nominal en audiofrecuencia será la potencia máxima indicada por el fabricante para la cual se cumplen todas las condiciones de estas especificaciones. La potencia de salida en audiofrecuencia se medirá empleando la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4) sobre una carga resistiva equivalente a la impedancia normal de salida del receptor. El fabricante indicará el valor de esta carga.

##### 1.3.4 Modulación normal de ensayo.

En la modulación normal de ensayo, la frecuencia de la señal moduladora será de 1 kHz y la desviación de frecuencia el 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 1.4.3.1). La señal de ensayo no contendrá modulación parásita de amplitud.

##### 1.3.5 Antena artificial.

Cuando los ensayos del transmisor se realicen con una antena artificial, ésta deberá ser una carga resistiva y no radiante de un valor de 50 ohmios.

##### 1.3.6 Ensayos de equipos que funcionan con un filtro duplexor.

Si el equipo está dotado de un filtro duplexor incorporado o separado, pero asociado, las medidas se realizarán en la salida de antena del duplexor, debiendo cumplirse las características de esta especificación.

##### 1.3.7 Lugar de ensayo y requisitos generales para las medidas que utilizan campos radiados. (Se aconseja tener en cuenta el Apéndice A.)

(1) En el caso en el que los equipos tengan circuitos de estabilización de temperatura para funcionar en forma continua se admitirá que estos circuitos se pongan bajo tensión durante quince minutos después de haber alcanzado el equilibrio térmico. El equipo deberá entonces cumplir las condiciones requeridas. Los equipos de este tipo estarán dotados por el fabricante de un circuito de alimentación del alojamiento del cuarzo distinto de la alimentación del resto del equipo.

### 1.3.7.1 Lugar de ensayo.

El lugar de ensayo estará situado sobre una superficie o un suelo suficientemente plano.

En un punto del lugar existirá un plano de tierra que tenga por lo menos 5 m de diámetro. En medio de este plano de tierra se colocará un soporte no conductor que pueda girar 360° en el plano horizontal y que permita situar el equipo a ensayar a 1,5 m. por encima del plano de tierra. El lugar de ensayo será lo suficientemente grande para permitir la instalación de una antena de medida o de emisión a una distancia del equipo al menos igual al mayor de los valores siguientes:  $\lambda/2$  ó 3 m. La distancia utilizada se indicará con los resultados de las medidas.

Se tomarán las debidas precauciones para asegurar que las reflexiones sobre los objetos cercanos al emplazamiento y sobre el suelo no alteren las medidas.

### 1.3.7.2 Antena de medida.

La antena de medida se utiliza para captar las radiaciones del equipo a medir y de la antena de sustitución durante las medidas de radiación. Si fuese necesario, servirá como antena de emisión cuando el lugar se utilice para las medidas de las características de un receptor. Esta antena estará situada sobre un soporte que le permita ser utilizada en polarización horizontal o vertical y teniendo la posibilidad de regular la altura de su centro entre 1 y 4 m por encima del suelo. Es preferible utilizar una antena de medida con una gran directividad. La longitud de la antena de medida a lo largo del eje de medida no excederá del 20 por 100 de la distancia de la antena de medida al equipo.

Para las medidas de radiación, la antena de medida estará conectada a un receptor de medida, que pueda ser sintonizado a cualquiera de las frecuencias utilizadas y apto para medir con precisión los niveles de las señales aplicadas a su entrada. Si fuese necesario (para las medidas sobre receptores), el receptor de medida se sustituirá por un generador de señales.

### 1.3.7.3 Antena de sustitución.

La antena de sustitución será un dipolo  $\lambda/2$ , sintonizado a la frecuencia de medida, u otra antena calibrada con respecto al dipolo  $\lambda/2$ . El centro de esta antena coincidirá con el punto de referencia del equipo bajo ensayo al cual sustituye. Este punto de referencia será el centro del volumen del equipo a ensayar cuando la antena del equipo esté situada en el interior de su caja, o el punto de conexión de la antena a la caja en el caso de una antena exterior.

La distancia entre la parte más baja del dipolo y el suelo será de 30 cm como mínimo.

La antena de sustitución estará conectada a un generador de señales calibrado cuando el lugar se utilice para medidas de radiación y a un receptor de medida calibrado cuando se utilice para medir las características del receptor. El generador de señales y el receptor de medida deberán sintonizarse a la frecuencia de medida y se conectarán a la antena por medio de adecuadas redes portadoras.

### 1.3.7.4 Sala de ensayos para medidas en el interior.

Cuando la frecuencia de la señal a medir sea superior a 80 MHz, las medidas pueden realizarse en una sala de ensayos. Si se utiliza este tipo de emplazamiento, se hará constar en el informe de los ensayos.

El lugar de medida debe ser una sala de laboratorio con una superficie mínima de 6 x 7 m y una altura de 2,7 m como mínimo.

Aparte del operador y los instrumentos de medida, la sala no debe contener, en lo posible, otros objetos reflectantes, más que las paredes, el suelo y el techo.

La sala de ensayos será, en principio, como la indicada en la figura 1.

Las posibles reflexiones sobre la pared posterior al equipo bajo ensayo se reducen colocando un material absorbente delante de esta pared. El diedro reflector que rodea la antena de medida se utiliza para reducir los efectos de las reflexiones en la pared opuesta, así como las del techo y suelo en el caso de medida con polarización horizontal.

Del mismo modo, el diedro reflector reduce los efectos de las reflexiones en las paredes laterales en el caso de medidas con polarización vertical.

En la parte baja de la gama de frecuencia (por debajo de 175 MHz aproximadamente) no son necesarios el diedro reflector ni el material absorbente.

Por razones prácticas, la antena en  $\lambda/2$  de la fig. 1 se puede sustituir por una antena de longitud constante que permita su utilización en un margen de frecuencias a una longitud entre  $\lambda/4$  y  $\lambda$ , siempre que la sensibilidad del instrumento de medida sea suficiente. También puede cambiarse su distancia de  $\lambda/2$  al vértice del diedro.

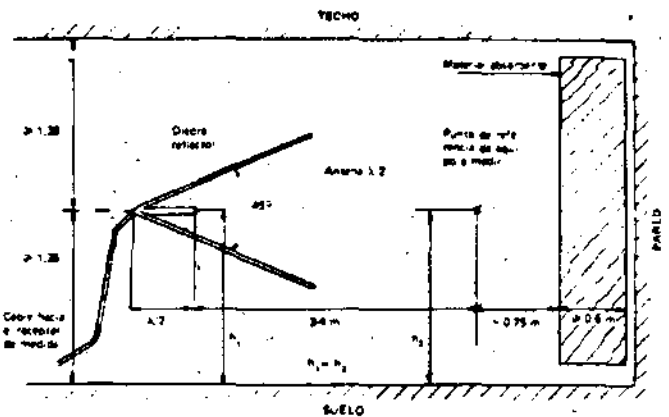


Fig. 1. Sala de ensayos (representada para polarización horizontal)

La antena de medida, el receptor de medida, la antena de sustitución y el generador de señales se utilizarán de la misma forma que en el método general.

Para asegurarse que no se produzcan errores debidos a trayectos de propagación próximos a los de anulación de fase de la señal resultante de las señales directa y reflejada, la antena de sustitución debe desplazarse  $\pm 10$  cm en la dirección de la antena de medida, así como en las dos direcciones perpendiculares a ésta. Si las variaciones de distancia producen una variación en la señal superior a 2 dB, habrá que desplazar el equipo hasta que se obtenga una variación inferior a 2 dB.

### 1.3.8 Disposiciones relativas a las señales de ensayo aplicadas a la entrada del transmisor.

Para la aplicación de las presentes especificaciones, la señal moduladora de audiofrecuencia aplicada al transmisor se obtendrá de un generador conectado a los bornes de conexión de la cápsula microfónica, salvo que se indique lo contrario.

## 1.4 Transmisor.

### 1.4.1 Tolerancia de frecuencia.

#### 1.4.1.1 Definición.

La tolerancia de frecuencia es el valor máximo admisible para la separación entre la frecuencia de la onda portadora medida en el transmisor y su valor nominal.

#### 1.4.1.2 Método de medida.

La frecuencia de la onda portadora se medirá en ausencia de modulación estando el transmisor conectado a una antena artificial (apartado 1.3.5). La medida se hará en las condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3) y en las condiciones extremas de ensayo (apartados 1.2.4.1 y 1.2.4.2 aplicados simultáneamente).

#### 1.4.1.3 Límites.

El desplazamiento de frecuencia no debe sobrepasar los valores dados en la tabla 1, en las condiciones de ensayo normales y extremas o en todas las condiciones intermedias.

$\pm 2.5$  kHz para una separación de 12.5 kHz entre 300 y 500 MHz.

$\pm 3.0$  kHz para una separación de 25 kHz entre 500 y 1.000 MHz.

### 1.4.2 Potencia del transmisor en régimen de portadora.

La Administración establecerá en cada caso el valor máximo autorizado para la potencia radiada aparente. Esto será una de las condiciones para la concesión o licencia administrativa.

#### 1.4.2.1 Definición.

La potencia del transmisor en régimen de portadora es la media de la potencia suministrada a la antena durante un ciclo de radiofrecuencia en ausencia de modulación.

La potencia nominal del transmisor en régimen de portadora será la indicada por el fabricante.

#### 1.4.2.2 Método de medida.

El transmisor se conectará a una antena artificial (apartado 1.3.5) y la potencia entregada se medirá sobre la antena artificial.

TABLA 1

Separación entre canales (kHz)	Tolerancia de frecuencia (kHz)				
	Por debajo de 50 MHz	De 50 a 100 MHz	De 100 a 300 MHz	De 300 a 500 MHz	De 500 MHz a 1.000 MHz
25	± 0,6	± 1,35	± 2,0	± 2,5	± 2,5 (b) (c)
12,5	± 0,6	± 1,0 (a)	± 1 (a) (B) ± 1,5 (a) (M)	± 1 (b) (B) ± 1,5 (b) (c) (M)	Sin especificar

B = Equipo de estación de Base.

M = Equipo de estación móvil.

(a) Serán recomendables tolerancias todavía más reducidas.

(b) Esta tolerancia es provisional.

(c) En equipos portátiles que utilicen fuente de alimentación incorporada, la tolerancia dada no debe sobrepasarse en una gama de temperaturas de 0° C y 30° C. En las condiciones extremas de temperatura (párrafo 1.2.4.1) no debe sobrepasarse la tolerancia de frecuencia:

Las medidas se efectuarán en las condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3) y las condiciones extremas de ensayo (apartados 1.2.4.1 y 1.2.4.2 aplicados simultáneamente).

1.4.2.3 Límites.

La potencia del transmisor en régimen de portadora en las condiciones normales de ensayo no debe diferir en más de 1,5 dB de la potencia nominal de salida.

La potencia del transmisor en régimen de portadora en las condiciones extremas de ensayo debe quedar comprendida entre +2 dB y -3 dB de la potencia nominal de salida.

Notas: 1. Si el equipo ha sido fabricado para poder dar varias potencias del transmisor en régimen de portadora, el fabricante indicará la potencia nominal para cada nivel o para cada margen de niveles. El usuario no tendrá acceso al mando de ajuste de la potencia.

2. Las características de estas especificaciones se cumplirán a todos los niveles de potencia en que el transmisor pueda funcionar.

1.4.3 Desviación de frecuencia.

La desviación de frecuencia es la máxima diferencia entre la frecuencia instantánea de la señal de radiofrecuencia modulada y la frecuencia de la portadora sin modular.

1.4.3.1 Desviación máxima admisible.

1.4.3.1.1 Definición.

La desviación máxima admisible es el valor máximo de la desviación de frecuencia prevista en estas especificaciones para la separación entre canales adyacentes que corresponda.

1.4.3.1.2 Método de medida.

La desviación de frecuencia se medirá a la salida del transmisor conectado a una antena artificial (apartado 1.3.5), por medio de un medidor de desviación que pueda medir la desviación máxima, incluyendo la resultante de cualquier armónico o producto de intermodulación que haya podido generarse en el transmisor.

Se excluye cualquier señalización simultánea con la modulación vocal.

Se variará la frecuencia de modulación entre la frecuencia más baja que se estime conveniente y 3 kHz (1). El nivel de esta señal de ensayo será de 20 dB superior al nivel de la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4).

1.4.3.1.3 Límites.

La desviación máxima admisible será la indicada en la tabla 2.

TABLA 2

Separación entre canales adyacentes (kHz)	Desviación máxima permitida (kHz)
25	5
12,5	2,5

1.4.3.2 Respuesta del transmisor a frecuencias de modulación superiores a 3 kHz (1).

1.4.3.2.1 Definición.

La respuesta del transmisor a frecuencias de modulación superiores a 3 kHz (1) es la expresión de la desviación de frecuencia en función de las frecuencias de modulación superiores a 3 kHz (1).

1.4.3.2.2 Método de medida.

El transmisor funcionará en las condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3), conectado a una carga artificial, según las condiciones del apartado 1.3.5. La modulación del transmisor será la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4). El nivel de entrada de la señal moduladora se mantendrá constante y su frecuencia se variará entre 3 kHz (1) y una frecuencia igual a la separación entre canales adyacentes para la que está previsto el equipo. La desviación de frecuencia se medirá con un medidor de desviación tal como se indica en el apartado 1.4.3.1.2.

Se excluye cualquier señalización simultánea con la modulación vocal.

1.4.3.2.3 Límites.

Para frecuencias moduladoras comprendidas entre 3 kHz (1) y 6 kHz, la desviación de frecuencia no sobrepasará la desviación de frecuencia obtenida por la frecuencia moduladora de 3 kHz (1). Para la frecuencia moduladora de 6 kHz, la desviación será, por lo menos, inferior en 6 dB a la desviación obtenida para la frecuencia moduladora de 1 kHz. Para frecuencias moduladoras comprendidas entre 6 kHz y una frecuencia igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo está previsto, la desviación de frecuencia no sobrepasará la dada por una función lineal que represente la desviación de frecuencia (en dB) en función de la frecuencia moduladora, partiendo de un punto donde la frecuencia moduladora es 6 kHz y la desviación de frecuencia 6 dB por debajo de su valor a 1 kHz, con una pendiente de 14 dB/octava, de forma que la desviación de frecuencia disminuya a medida que la frecuencia moduladora aumente.

1.4.4 Potencia en el canal adyacente.

1.4.4.1 Definición.

La potencia en el canal adyacente es la parte de la potencia total de salida del transmisor modulada la señal en determinadas condiciones, que cae en el interior de una banda de paso especificada centrada sobre la frecuencia nominal de uno a otro de los canales adyacentes. Esta potencia es la suma de las potencias medias que resultan del proceso de modulación y de la modulación residual debida al zumbido y al ruido del transmisor.

1.4.4.2 Métodos de medida.

1.4.4.2.1 Observación general.

Los dos métodos que se describen a continuación dan resultados equivalentes. Los centros encargados de efectuar los ensayos podrán elegir cualquiera de ellos. El método empleado será especificado en el informe correspondiente.

1.4.4.2.2 Método de medida empleando un receptor de medida de potencia.

(1) 2,55 kHz para transmisiones con separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz.

La potencia en el canal adyacente puede medirse por medio de un receptor de medida de potencia que cumpla las especificaciones del apartado 1.4.4.2.3. (este aparato se mencionará en los apartados 1.4.4.2.2 y 1.4.4.2.3 como «el receptor».)

a) El transmisor funcionará con la potencia medida en el apartado 1.4.2 y en las condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3). La salida del transmisor se conectará a la entrada del «receptor» por medio de un dispositivo tal que la impedancia presentada al transmisor sea 50 ohmios y que el nivel a la entrada del «receptor» sea el adecuado.

b) Con el transmisor sin modular (3), el receptor se sintoniza a la frecuencia que dé una respuesta máxima. Será el punto 0 dB. Se anotarán los valores de la atenuación del receptor y la lectura del aparato de medida.

c) Se sintoniza el receptor a una frecuencia tal que la respuesta - 6 dB del receptor, que corresponda a la frecuencia más próxima a la frecuencia portadora del transmisor, esté separada de esta frecuencia de la portadora en un valor dado por la siguiente tabla:

TABLA 3

Separación entre canales adyacentes (kHz)	Anchura de banda necesaria especificada (kHz)	Desplazamiento en el punto a 6 dB
25	16	17
12,5	8,5	8,25

d) El transmisor está modulado en la frecuencia de 1.250 Hz, con un nivel que sobrepase en 20 dB el nivel que produzca una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima de frecuencia admisible (párrafo 1.4.3.1).

En la modulación del transmisor deberá estar incluido cualquier tipo de señalización que en el funcionamiento normal del equipo se aplique simultáneamente con la modulación vocal.

e) Se ajusta la atenuación variable del receptor de forma que se obtenga sobre el aparato de medida la misma lectura que en b) o una relación conocida.

f) La relación entre la potencia en el canal adyacente y la potencia en régimen de portadora viene dada por los valores obtenidos en b) y en e), corregida por la diferencia entre los valores leídos en el aparato de medida.

g) Debe repetirse la medida para el otro canal adyacente.

1.4.4.2.3 Características del receptor de medida de potencia.

El receptor de medida de potencia está constituido por un mezclador, un filtro F.I., un oscilador, un amplificador, un atenuador variable y un indicador de valores eficaces. Puede utilizarse, en lugar del atenuador variable con indicador de valores eficaces, un voltímetro que mide los valores eficaces calibrado en dB. Se dan a continuación las características técnicas del receptor de medida.

1.4.4.2.3.1 Filtro F.I.

El filtro F.I. debe tener unas características de selectividad tal como la que se da en la figura 2.

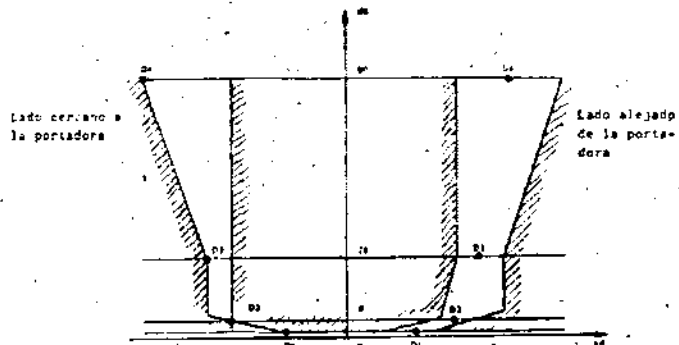


Figura 2.

(3) La medida puede hacerse con el transmisor modulado con la modulación normal de prueba (párrafo 1.3.4). En tal caso, figurará así en los resultados de la medición.

Las situaciones relativas de los puntos de atenuación de la característica de selectividad del filtro, respecto a la frecuencia central nominal del canal adyacente, en función de la separación entre canales, vienen dadas en la tabla siguiente:

TABLA 4

Separación entre canales adyacentes (kHz)	Situación relativa de los puntos de atenuación respecto a la frecuencia central nominal del canal adyacente (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	3	4,25	5,4	9,5
25	5	8	9,25	13,25

Según la separación entre canales adyacentes, los puntos de atenuación no deben sobrepasar, para las tolerancias de frecuencia, los valores siguientes de tolerancia:

TABLA 5

Puntos de atenuación del lado próximo a la portadora

Separación entre canales adyacentes (kHz)	Tolerancia de frecuencia (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	+ 1,35	± 0,1	- 1,35	- 5,35
25	+ 3,1	± 0,1	- 1,35	- 5,35

TABLA 6

Puntos de atenuación del lado alejado de la portadora

Separación entre canales adyacentes (kHz)	Tolerancia de frecuencia (kHz)			
	D1	D2	D3	D4
12,5	± 2,0	± 2,0	± 2,0	+ 2,0 - 6,0
25	± 3,5	± 3,5	± 3,5	+ 3,5 - 7,5

La atenuación mínima del filtro más allá de los puntos de atenuación debe ser igual o superior a 90 dB.

1.4.4.2.3.2 Indicador de atenuación.

El indicador de atenuación debe tener, como mínimo, un margen de 80 dB con una precisión de 1 dB. (Se recomienda que en las futuras especificaciones se considere una atenuación de, al menos, 90 dB.)

1.4.4.2.3.3 Indicador de valores eficaces.

El instrumento de medida debe indicar con precisión el valor eficaz de las señales no sinusoidales cuya relación de amplitud de cresta a valor eficaz sea de, al menos, 10.

1.4.4.2.3.4 Oscilador y amplificador.

El oscilador y el amplificador deben ser tales que la medida de la potencia en el canal adyacente de un transmisor no modulado, cuyo ruido tenga una influencia despreciable sobre la medida, dé un valor ≤ - 90 dB para separaciones entre canales de 25 kHz y ≤ - 80 dB para separaciones de 12,5 kHz respecto a la potencia de portadora del transmisor.

1.4.4.2.4 Método de medida empleando un analizador de espectro.

La potencia en el canal adyacente puede medirse con un analizador de espectro que satisfaga las condiciones del apartado 1.4.4.2.5. El transmisor funcionará a nivel de potencia medida en el apartado 1.4.2 y en las condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3). La salida del transmisor se conectará a la entrada del analizador del espectro por medio de un dispositivo que presente una impedancia de 50 ohmios al transmisor y un nivel adecuado a la entrada del analizador. El transmisor se modulará con una señal de modulación de ensayo, de frecuencia 1.250 Hz, con un nivel que sobrepase en 20 dB al nivel que produce el 60 por 100

de la desviación de frecuencia máxima admisible (apartado 1.4.3.1). El analizador de espectro se ajustará para presentar el espectro de la emisión y sus componentes que caigan en los canales adyacentes.

Para este ensayo se escogerá un receptor de los normalmente empleados en el sistema, cuya anchura de banda se corresponderá con los valores siguientes:

- a) 16 kHz para una separación entre canales adyacentes de 25 kHz.
- b) 8,5 kHz para una separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz, dentro de una tolerancia de  $\pm 10$  por 100.

La frecuencia central de la banda en la que se efectúen las medidas se separará de la frecuencia nominal de la portadora del transmisor un valor igual a la separación entre canales adyacentes para la cual el equipo está previsto.

La potencia en el canal adyacente es la suma de las potencias de cada uno de los componentes discretos y del ruido que se encuentra en la banda de paso considerada.

Esta suma puede ser calculada u obtenida con la ayuda de un dispositivo automático de integración de potencia (véase el apartado 1.4.4.2.6).

En este último caso se mide la potencia relativa de la portadora sin modular del transmisor por integración en la banda de paso considerada centrada sobre la frecuencia nominal. Se repite la integración, modulando el transmisor con la señal antes definida en la misma banda de paso centrada sobre el canal adyacente y se aumenta la señal de entrada, hasta que se obtenga la misma potencia en la salida del dispositivo de integración.

La diferencia de niveles en la entrada, expresada en dB es la relación, en dB, de la potencia en el canal adyacente a la potencia de la portadora.

La potencia en el canal adyacente se calcula aplicando esta relación a la potencia de salida en régimen de portadora, determinada según el apartado 1.4.2 o por un método de sustitución que utilice un generador calibrado.

La medida debe repetirse para el otro canal adyacentes.

1.4.4.2.5 Características del analizador de espectro.

El analizador de espectro deberá cumplir las características siguientes:

Cuando se utilice una anchura de banda de resolución de 1 kHz, será posible medir con una precisión de  $\pm 2$  dB, la amplitud de una señal o ruidos cuyos niveles sobrepasen en 3 dB o más el nivel de ruido del analizador de espectro, visto sobre la pantalla y, en presencia de una señal con una separación de frecuencia de:

- a) 10 kHz, para separaciones entre canales adyacentes de 25 kHz cuando el nivel está 90 dB por encima del nivel de la señal a medir.
- b) 6,25 kHz, para la separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz cuando el nivel está 80 dB por encima del nivel de la señal a medir.

La indicación de frecuencia debe tener una precisión de  $\pm 2$  por 100 del valor de la separación entre canales adyacentes.

La precisión de medida de las amplitudes relativas estará dentro de los límites de  $\pm 1$  dB.

Será posible ajustar el analizador de espectro para poder discriminar sobre su pantalla dos componentes cuya separación en frecuencia sea de 1 kHz.

1.4.4.2.6 Dispositivo de integración para medida de la potencia.

El dispositivo de integración para medida de la potencia se conecta a la salida del video del analizador de espectro descrito en el apartado 1.4.4.2.5.

Será capaz de sumar las potencias eficaces de cada uno de los componentes discretos y de la potencia de ruido que se encuentran en la banda de paso considerada, y expresarla relativamente con respecto a la potencia del transmisor en régimen de portadora.

La posición y el tamaño de los intervalos de integración pueden indicarse sobre el analizador de espectro por una intensificación de la luminosidad del trazo.

Cuando la potencia medida alcanza niveles de 50 nW o menos, el nivel de salida del dispositivo sobrepasará el nivel interno de ruido en 10 dB. El margen dinámico del aparato permitirá la medida de los límites impuestos en el apartado 1.4.4.3, con un margen de al menos 10 dB.

1.4.4.3 Límites.

Para una separación entre canales adyacentes de 25 kHz la potencia en el canal adyacente será inferior a 70 dB con respecto a la potencia en régimen de portadora del transmisor, sin que sea necesario descender por debajo de 0,2 nW. Para una separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz, la potencia en el canal adyacente será inferior a 60 dB con respecto a la potencia de

portadora del transmisor, en régimen de portadora sin que sea necesario descender por debajo de 0,2 nW.

1.4.5 Emisiones no esenciales.

1.4.5.1 Definiciones.

Las emisiones no esenciales son emisiones a cualquier frecuencia distinta a la portadora y componentes laterales que resultasen del proceso normal de modulación.

Los niveles de emisiones no esenciales se medirán por:

- a) Su nivel de potencia en la línea de transmisión o en la antena, y
- b) Su potencia radiada aparente por la caja y estructuras del equipo, también denominada «radiación de estructuras».

1.4.5.2 Método de medida del nivel de potencia.

Las emisiones no esenciales se expresarán por la potencia de cada componente discreta aplicada a una carga de 50 ohmios. Esto se realizará conectando la salida del transmisor, a través de un atenuador, a un analizador de espectro, a un voltímetro selectivo o bien controlando el nivel relativo de las emisiones no esenciales aplicadas a una antena artificial (apartado 1.3.5).

El transmisor estará emitiendo en régimen de portadora sin modular, realizándose las medidas desde 100 kHz hasta 4.000 MHz, a excepción de su propia frecuencia y sus canales adyacentes.

Las medidas se repetirán modulando el transmisor con la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4).

Las medidas se repetirán con el transmisor en posición «espera».

1.4.5.3 Método de medida de la potencia radiada aparente.

En el lugar de ensayo y de acuerdo con el apartado 1.3.7, se situará el equipo en prueba a la altura especificada sobre el soporte no conductor. El transmisor funcionará a la potencia de portadora determinada en el apartado 1.4.2, conectado a una antena artificial (apartado 1.3.5) y sin modulación.

La emisión de toda componente no esencial será captada por la antena de medida y el receptor que cubrirá una banda de 30 MHz a 4.000 MHz, excepto el canal en el que esté previsto que funcionará el transmisor y los canales adyacentes.

A cada frecuencia en la que se reciba una emisión, el equipo a ensayar se orientará de tal forma que el campo medido sea máximo y la potencia radiada aparente en cada componente se determinará por un método de sustitución.

Las medidas se repetirán con una antena de medida en el plano de polarización perpendicular.

Las medidas se repetirán modulando el transmisor con la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4).

Las medidas se repetirán con el transmisor en posición «espera».

1.4.5.4 Límites.

La potencia de toda emisión no esencial no debe sobrepasar los valores indicados en la tabla siguiente:

	100 kHz a 1.000 MHz.	1.000 MHz a 4.000 MHz
Transmisión .....	0,25 $\mu$ W	1 $\mu$ W
Espera .....	2 nW	20 nW

1.4.6 Comportamiento en régimen transitorio.

1.4.6.1 Sintetizadores y sistemas PLL.

Si para determinar la frecuencia del transmisor se usa un sintetizador y/o un sistema de bucles de enganche de fase (PLL), el transmisor se inhibirá cuando falta la sincronización.

1.4.6.2 Comportamiento del transmisor en régimen transitorio.

Se podrá verificar el comportamiento del transmisor en régimen transitorio mediante el método de medida descrito en el apéndice B.

1.4.7 Atenuación de intermodulación.

Las especificaciones de este apartado sólo se aplicarán a los transmisores empleados en estaciones de base.

1.4.7.1 Definición.

Para la aplicación de las presentes especificaciones, la atenuación de la intermodulación es una medida que permite conocer la capacidad del transmisor de no generar señales en sus elementos no lineales, a causa de la presencia de la portadora y de una señal parásita que llegue al transmisor por su antena.



#### 1.4.7.2 Método de medida.

La salida del transmisor en ensayos se conectará a un generador de señal mediante un dispositivo de acoplo que presente al transmisor una carga cuya impedancia sea 50 ohmios.

El dispositivo de acoplo puede ser un circulator en el que una toma esté unida a la salida del transmisor por un cable coaxial y cuya segunda toma esté cargada correctamente (valor nominal 50 ohmios), esta impedancia sirve de unión con un instrumento de medida selectivo (por ejemplo, un analizador de espectro). La tercera toma del circulator se conectará a la fuente de señal de ensayo por medio de un dispositivo aislador.

El dispositivo de acoplo también puede usar un atenuador resistivo o un atenuador resistivo en combinación con un dispositivo aislador; una toma se conectará a la salida del transmisor por medio de un cable coaxial y la otra a la fuente de señal de ensayo. El instrumento de medida selectivo se conectará a la toma del dispositivo de acoplo hacia el transmisor por medio de una sonda que dé la atenuación deseada.

El transmisor en ensayo y la fuente de señal de ensayo se aislarán uno del otro de manera que las medidas no sean afectadas por radiaciones que se propagan directamente. La señal de ensayo permanecerá sin modular y su frecuencia estará por encima de la portadora del canal a medir, o canal útil, de una a cuatro veces la separación entre canales adyacentes. Se escogerá la frecuencia de modo que se evite una posible coincidencia entre la componente de intermodulación que se quiere medir y otra emisión parásita. El nivel de potencia de la señal de ensayo se ajusta a -30 dB por debajo del nivel de la potencia de salida de la portadora sin modular del transmisor. Los dos niveles se miden en la salida del transmisor. El nivel de potencia de la señal de ensayo se mide en el extremo del cable coaxial que debe conectarse al borne de salida del transmisor después de haberlo desconectado y unido a una carga adaptada (valor nominal 50 ohmios) (1).

La potencia de salida del transmisor se mide en su borne de salida conectándolo a una antena artificial (apartado 1.3.5).

Con el transmisor en funcionamiento y sin modulación, se compararán los niveles de la portadora y las componentes de intermodulación mediante un aparato de medida selectivo.

Se hace variar la longitud del cable coaxial entre la salida del transmisor y el dispositivo de acoplo hasta que se obtenga un máximo en el nivel de la componente de intermodulación considerada.

Esta medida se repetirá con una señal de ensayo cuya frecuencia sea inferior a la de la portadora útil de una a cuatro veces el intervalo entre dos canales adyacentes.

Al finalizar estas medidas se tomarán precauciones para evitar efectos no lineales en el aparato selectivo de medida, de forma que los resultados no se vean afectados de un modo notable. Una manera de tener cierta garantía de que las componentes de intermodulación no tengan su origen en la fuente de señal de prueba es el empleo de un circulator.

La atenuación de la intermodulación, se expresa, como la relación, en dB, entre la potencia de la señal de ensayo y la potencia de las componentes debidas a la intermodulación.

#### 1.4.7.3 Límites.

Las atenuaciones de intermodulación serán como mínimo 15 dB, para todas las componentes debidas a la intermodulación.

Nota: Para ciertos servicios especiales puede ser necesario tener una atenuación de intermodulación por lo menos de 40 dB. Esto se puede conseguir mediante dispositivos aisladores, tales como los circutores.

### 1.5 Receptor.

#### 1.5.1 Sensibilidad máxima utilizable.

##### 1.5.1.1 Definición.

La sensibilidad máxima utilizable del receptor es el nivel mínimo de la señal (f.e.m.), a la frecuencia nominal de recepción que aplicada a la entrada del receptor con la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4) produzca:

1.5.1.1.1 En todos los casos, una potencia de salida en audiofrecuencia al menos igual al 50 por 100 de la potencia nominal de salida (apartado 1.3.3), y

1.5.1.1.2 Una relación de  $(S + R + D) / (R + D)$  (2) de 20 dB, medida a la salida del receptor a través de un filtro sofométrico, tal como está descrito en la norma P53 del CCITT.

1.5.1.1.3 O bien una relación de  $(S + R + D) / R$  de 20 dB, medido con el filtro sofométrico mencionado en el apartado 1.5.1.1.2 anterior.

(1) Debido a que el transmisor presenta una impedancia desconocida a la señal de ensayo, no es posible medir el nivel de la señal ni comparar su amplitud con la de las componentes de intermodulación, cuando el transmisor está conectado al sistema.

(2) S = señal, R = ruido, D = distorsión.

Notas: 1. Se considera que estas dos posibilidades darán resultados muy aproximados. Los centros encargados de efectuar los ensayos deberán indicar, en los resultados obtenidos en los mismos, qué método o métodos han sido utilizados.

2. Se admite que los valores medios, según las definiciones antes descritas, pueden diferir de los que serían obtenidos para una relación de  $(S + R + D) / (R + D)$  de 12 dB en ausencia de un filtro sofométrico. En todo caso, se puede estimar que las diferencias serán pequeñas.

3. Las características de un filtro supresor a la frecuencia de 1 kHz, utilizado en las medidas de relación  $(S + R + D) / (R + D)$  serán tales que, a la salida de este filtro, la atenuación sea, al menos, igual a 40 dB, a la frecuencia de 1 kHz, y sin sobrepasar 0,6 dB, a la frecuencia de 2 kHz. La curva característica del filtro será plana, admitiendo una variación de 0,6 dB en los márgenes de frecuencia de 20 Hz a 500 Hz y de 2 kHz a 4 kHz. En ausencia de modulación, el filtro no introducirá una atenuación superior a 1 dB sobre la potencia total de ruido en la salida de audiofrecuencia del receptor sometido a ensayo.

#### 1.5.1.2 Método de medida de la relación $(S + R + D) / (R + D)$ .

Se aplicará a los bornes de entrada del receptor una señal cuya frecuencia portadora sea igual a la frecuencia nominal del receptor, modulada por la modulación normal de ensayo, según el apartado 1.3.4.

En los bornes de salida de la señal de audiofrecuencia del receptor se aplicará una carga, así como un medidor de distorsión que contenga un filtro superior a 1 kHz y un filtro sofométrico, tal como el mencionado en el apartado 1.5.1.1.2. El control de volumen de la potencia de audiofrecuencia del receptor se regulará al 50 por 100 de la potencia nominal de salida, cuando exista una variación continua (apartado 1.3.3), y, en el caso de un control a saltos, en la primera posición donde proporcione, al menos, el 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

El nivel de la señal de ensayo se disminuirá hasta que se obtenga una relación  $(S + R + D) / (R + D)$  de 20 dB. En estas condiciones, el nivel de la señal de ensayo a la entrada será el valor de la sensibilidad máxima utilizable. La medida se hará en condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3) y en las condiciones extremas de ensayo (apartados 1.2.4.1 y 1.2.4.2, aplicados simultáneamente).

En las condiciones extremas de ensayo se puede admitir una variación de la potencia de salida del receptor de  $\pm 3$  dB, respecto al valor obtenido en las condiciones normales de ensayo.

#### 1.5.1.3 Método de medida de la relación $(S + R + D) / R$ .

Se aplica a los bornes de entrada del receptor una señal cuya frecuencia portadora sea igual a la frecuencia nominal del receptor, modulada por la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4). En los bornes de salida de la señal de audiofrecuencia del receptor se aplicará una carga y un filtro sofométrico (apartado 1.5.1.1.2). El control de volumen de la potencia de audiofrecuencia del receptor se regulará cuando exista una variación continua, para dar el 50 por 100 de la potencia nominal de salida (apartado 1.3.3), y, en el caso de un control a saltos, en la primera posición donde proporcione, al menos, el 50 por 100 de la potencia nominal de salida.

El nivel de la señal de ensayo se disminuirá hasta que se obtenga una relación de  $(S + R + D) / R$  de 20 dB (para esta medida se aplica la modulación y seguidamente se elimina).

El nivel de entrada de la señal de ensayo en estas condiciones es el valor de la sensibilidad máxima utilizable. La medida se hará en las condiciones normales de ensayo (apartado 1.2.3) y en las condiciones extremas de ensayo (apartados 1.2.4.1 y 1.2.4.2, aplicados simultáneamente).

En las condiciones extremas de ensayo se puede admitir una variación de la potencia de salida del receptor de  $\pm 3$  dB, respecto al valor obtenido en las condiciones normales de ensayo.

#### 1.5.1.4 Límites.

La sensibilidad máxima utilizable no sobrepasará + 6 dB, respecto a 1  $\mu$ V de f.e.m., en las condiciones normales de ensayo, y + 12 dB, respecto a 1  $\mu$ V de f.e.m., respecto a las condiciones extremas de ensayo.

### 1.5.2 Respuesta en amplitud del limitador del receptor.

#### 1.5.2.1 Definición.

La respuesta en amplitud del limitador del receptor es la relación existente entre el nivel de entrada en radiofrecuencia de una señal modulada a un valor determinado y el nivel de la señal de audiofrecuencia a la salida del receptor.

#### 1.5.2.2 Método de medida.

Se aplicará a la entrada del receptor de la señal de ensayo a la frecuencia nominal del receptor modulada por la modulación

normal de ensayo (apartado 1.3.4) y a un nivel de + 6 dB, respecto a  $1 \mu V$  de (f.e.m.), y el nivel de salida de la señal de audiofrecuencia se ajustará, si existe una regulación, para obtener un nivel aproximadamente igual al 25 por 100 de la potencia nominal de salida (apartado 1.3.3). El nivel de la señal de entrada se incrementará hasta + 100 dB, respecto a  $1 \mu V$  de (f.e.m.), y se medirá de nuevo el nivel de salida de la señal de audiofrecuencia.

#### 1.5.2.3 Límite.

Cuando el nivel de entrada en radiofrecuencia varíe según se ha especificado, la variación del nivel de salida de la señal de audiofrecuencia entre su valor máximo y su valor mínimo no será superior a 3 dB.

### 1.5.3 Protección sobre el canal útil.

#### 1.5.3.1 Definición.

La protección sobre el canal útil es una medida de aptitud del receptor para recibir una señal útil modulada, sin que la degradación resultante por la presencia de una señal interferente modulada sea superior a un límite dado, siendo la frecuencia de cada una de las dos señales igual a la frecuencia nominal del receptor.

#### 1.5.3.2 Método de medida.

Se aplicarán al receptor las dos señales a través de una red asociada (ver también el apartado 1.3.1). La modulación de la señal útil será la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4). La señal interferente estará modulada a una frecuencia de 400 Hz, con una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 1.4.3.1.3). La frecuencia de las dos señales de entrada será la frecuencia nominal del receptor sometido a ensayo y la medida se repetirá, pudiendo desplazarse la frecuencia de la señal interferente hasta  $\pm 3.000$  Hz.

Inicialmente no se aplicará la señal interferente a la entrada y la señal útil estará ajustada al valor correspondiente al límite de la sensibilidad máxima utilizable (apartado 1.5.1). La señal interferente se aplicará a continuación, ajustando su nivel de entrada para que la relación  $(S + R + D)/(R + D)$  o la relación  $(S + R + D)/R$ , a la salida del receptor (con filtro sofométrico), se reduzca a 14 dB.

La relación de protección sobre el canal útil será el valor, expresado en decibelios, de la relación entre la señal útil y la señal interferente a la entrada del receptor, cuando se produce la mencionada reducción de la relación  $(S + R + D)/(R + D)$  o  $(S + R + D)/R$ .

#### 1.5.3.3 Límites.

La relación de protección sobre el canal útil no debe ser superior a:

- 8 dB, para una separación de canales de 25 kHz;
- 12 dB, para una separación de canales de 12,5 kHz.

Cualquiera que sea la frecuencia de la señal interferente dentro de los límites especificados en el apartado 1.5.3.2.

### 1.5.4 Selectividad con relación al canal adyacente.

#### 1.5.4.1 Definición.

La selectividad con relación al canal adyacente es una medida de la aptitud del receptor para recibir una señal útil modulada a su frecuencia nominal sin que la degradación resultante, motivada por la presencia de una señal interferente modulada sea superior a un límite dado. La frecuencia de la señal interferente estará separada de la frecuencia de la señal útil el valor correspondiente a la separación entre canales adyacentes para la cual esté previsto el equipo.

#### 1.5.4.2 Método de medida.

Se aplicarán las dos señales a la entrada del receptor a través de una red asociada (ver también el apartado 1.3.1). La señal útil tendrá la frecuencia nominal del receptor y la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4). La señal interferente estará modulada a la frecuencia de 400 Hz, con una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 1.4.3.1.3) y su frecuencia será la del canal adyacente superior.

Inicialmente no se aplicará la señal interferente y el nivel de la señal útil a la entrada se ajustará al valor correspondiente al límite de la sensibilidad máxima utilizable (apartado 1.5.1). Seguidamente se aplicará la señal interferente, cuyo nivel a la entrada se ajustará para que la relación  $(S + R + D)/(R + D)$ , o la relación  $(S + R + D)/R$ , a la salida del receptor (con filtro sofométrico), se reduzca a 14 dB. Esta medida se repetirá con una señal interferente cuya frecuencia sea la del canal adyacente inferior. La expresión de la selectividad con respecto al canal adyacente será el valor más bajo de las relaciones en dB del nivel de la señal interferente respecto al nivel de la señal útil, obtenidos en los canales adyacentes superior e inferior.

Estas medidas se repetirán con las condiciones extremas de ensayo (apartados 1.2.4.1 y 1.2.4.2, aplicados simultáneamente). En este caso, el nivel de la señal útil será el valor correspondiente al límite de la sensibilidad máxima utilizable en condiciones extremas.

#### 1.5.4.3 Límites.

Para separaciones entre canales adyacentes de 25 kHz, la selectividad con relación al canal adyacente no será inferior a 70 dB, en las condiciones normales de ensayo, y a 60 dB, en las condiciones extremas de ensayo. Para separación entre canales adyacentes de 12,5 kHz, la selectividad con relación al canal adyacente no será inferior a 60 dB, en las condiciones normales de ensayo, y a 50 dB, en las condiciones extremas de ensayo.

### 1.5.5 Protección contra respuestas parásitas.

#### 1.5.5.1 Definición.

La protección contra las respuestas parásitas es una medida de aptitud del receptor para discriminar entre la señal útil modulada a la frecuencia nominal y una señal interferente de cualquier otra frecuencia para la que se obtenga una respuesta.

#### 1.5.5.2 Método de medida.

Se aplicarán las dos señales a la entrada del receptor a través de una red asociada (ver también el apartado 1.3.1). La señal útil tendrá la frecuencia nominal del receptor y la modulación normal del ensayo (apartado 1.3.4). Inicialmente no se aplicará la señal interferente y el nivel de señal útil a la entrada estará ajustado al valor correspondiente al límite de la sensibilidad máxima utilizable (apartado 1.5.1.4). Seguidamente se aplicará la señal interferente y será modulada a la frecuencia de 400 Hz, con una desviación igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 1.4.3.1.3) y con un nivel de entrada de 86 dB/ $1 \mu V$  f.e.m. A continuación se variará la frecuencia en el margen comprendido entre 100 kHz y 4.000 MHz.

Si los apartados utilizados para los ensayos no permiten realizar medidas sobre frecuencias inferiores a 10 MHz, deberá figurar en el informe de los ensayos.

En cada una de las frecuencias para la cual se obtenga una respuesta, el nivel de entrada de la señal interferente se ajustará para que la relación  $(S + R + D)/(R + D)$ , o la relación  $(S + R + D)/R$  (con filtro sofométrico), se reduzca 14 dB.

La expresión de la relación de protección contra las respuestas parásitas será la relación en dB del nivel de la señal interferente respecto al nivel de la señal útil a la entrada del receptor, cuando se obtenga la reducción indicada en las relaciones  $(S + R + D)/(R + D)$  o  $(S + R + D)/R$ .

#### 1.5.5.3 Límite.

La relación de protección contra las respuestas parásitas será superior a 70 dB, en todas las frecuencias que se aparten de la frecuencia nominal del receptor un valor superior a la separación entre canales adyacentes.

### 1.5.6 Protección contra la intermodulación.

#### 1.5.6.1 Definición.

La protección contra la intermodulación es una medida de la aptitud de un receptor para reducir en la banda útil la generación de señales resultantes de la presencia de dos o más señales a frecuencias distintas de la frecuencia de la señal útil.

#### 1.5.6.2 Método de medida.

Se conectarán al receptor dos generadores A y B, a través de una red asociada (ver también apartado 1.3.1).

La señal del generador A estará modulada con una modulación normal de prueba (párrafo 1.3.4) y tendrá una frecuencia que se separe de la frecuencia nominal, en más o en menos, dos veces la separación de canales adyacentes.

Se pondrá en servicio a continuación el generador B. No estará modulado y su frecuencia se ajustará de forma que esté separada de la frecuencia nominal, en más o en menos, en un valor igual a la separación de canales, los niveles de salida de los dos generadores serán siempre iguales entre sí y se aumentarán hasta que obtenga de nuevo, a la salida del receptor, una relación  $(S + R + D)/(R + D)$  o  $(S + R + D)/R$  de 20 dB.

Se podrán modificar ligeramente la frecuencia del generador A, si fuese necesario, para obtener los valores máximos de las relaciones  $(S + R + D)/(R + D)$  o  $(S + R + D)/R$ . Se ajustarán de nuevo los niveles de las señales de prueba para restablecer la relación de 20 dB.

La protección contra la intermodulación será el nivel de salida de ambos generadores, expresado en dB, respecto a 1 microvoltio (f.e.m.).



Se repetirán las medidas con separaciones de frecuencia que lleguen a cuatro y ocho veces el valor de la separación de canales adyacentes.

#### 1.5.6.3 Límite.

La relación de protección contra la intermodulación no será inferior a 70 dB, respecto a 1 microvoltio (f.e.m.).

#### 1.5.7 Bloqueo o desensibilización.

##### 1.5.7.1 Definición.

El bloqueo es una variación (generalmente una reducción) de la potencia útil a la salida del receptor, o una reducción de la relación  $(S + R + D)/(R + D)$  o  $(S + R + D)/R$ , resultante de la presencia de una señal interferente sobre otra frecuencia.

##### 1.5.7.2 Método de medida.

Se aplicarán dos señales a la entrada del tercer receptor a través de una red asociada (véase también apartado 1.3.1). La señal útil modulada tendrá la frecuencia nominal del receptor y la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4). Inicialmente no se aplicará la señal interferente y el nivel de la señal útil a la entrada se ajustará a un valor de f. e. m. superior a 6 dB con relación a  $1 \mu V$ .

La potencia de salida debida a la señal útil se ajustará, cuando exista una regulación continua, a un valor igual al 50 por 100 de la potencia nominal de salida (apartado 1.3.3), y en el caso de una regulación de potencia por saltos, a la primera posición que dé, por lo menos, el 50 por 100 de la potencia nominal de salida. La señal interferente no estará modulada, y su frecuencia, contada a partir de la frecuencia nominal del receptor, variará entre +1 MHz y +10 MHz, así como entre -1 MHz y -10 MHz. El nivel de la señal interferente a la entrada del receptor en todas las frecuencias dentro de los márgenes indicados será tal, que la señal interferente provoque:

- Bien una disminución de 3 dB del nivel de la salida de la señal útil.
- O bien una reducción hasta 14 dB de la relación

$$\frac{(S + R + D)}{(R + D)} \text{ o } \frac{(S + R + D)}{R}$$

a la salida del receptor (con filtro sofométrico).

El primero de ellos que produzca una de las condiciones anteriores es el nivel de bloqueo para la frecuencia considerada.

##### 1.5.7.3 Límite.

El nivel de bloqueo para toda frecuencia dentro de los márgenes especificados en el apartado 1.5.7.2 no será inferior a +90 dB con relación a  $1 \mu V$  (f. e. m.), excepto sobre las frecuencias a las que se han detectado respuestas parásitas (apartado 1.5.5).

#### 1.5.8 Radiaciones parásitas.

##### 1.5.8.1 Definición.

Las radiaciones parásitas son todas las emisiones del receptor. El nivel de las emisiones parásitas debe medirse por:

- Su nivel de potencia en la línea de transmisión o en la antena, y
- Su potencia radiada aparente por la caja y estructuras del equipo (también denominadas «radiaciones de las estructuras»).

##### 1.5.8.2 Método de medida del nivel de potencia.

Las radiaciones parásitas se expresarán por la potencia de cada componente discreta, en los bornes de entrada del receptor. Los bornes de entrada del receptor se conectarán a un analizador de espectro o a un voltímetro selectivo, con impedancia de entrada de 50 ohmios y el receptor puesto en funcionamiento.

Si el dispositivo de medida no está calibrado en potencia a la entrada, el nivel de cada componente se determinará por un método de sustitución, utilizando un generador de señales.

Las medidas se llevarán a cabo en el margen de 100 kHz a 4.000 MHz.

##### 1.5.8.3 Método de medida de la potencia parásita radiada.

En el lugar de ensayo, según el apartado 1.3.7, el equipo a ensayar se situará a la altura especificada sobre un soporte no conductor. El receptor debe funcionar alimentado a través de un filtro radioeléctrico, con el fin de evitar las emisiones por la línea de alimentación.

La radiación de toda componente parásita debe ser captada por la antena de medida y el receptor en una gama de 30 a 4.000 MHz.

En cada frecuencia en que se reciba una emisión, el equipo a ensayar se orientará de tal forma, que el campo medido sea máximo y la potencia radiada aparente sobre cada componente se determinará por un método de sustitución.

Las medidas se repetirán con la antena de medida polarizada en un plano perpendicular.

##### 1.5.8.4 Límites.

La potencia de toda radiación parásita en la banda de frecuencia de 100 kHz a 1.000 MHz no debe sobrepasar 2 y 20 nW en la banda de frecuencias de 1.000 a 4.000 MHz.

#### 1.6 Funcionamiento en dúplex.

Si el equipo está previsto para funcionar en dúplex, debe disponer de un filtro duplexor para las pruebas, efectuándose las medidas suplementarias siguientes para asegurar un funcionamiento satisfactorio en dúplex.

##### 1.6.1 Desensibilización del receptor con emisión y recepción simultáneas.

###### 1.6.1.1 Definición.

Esta desensibilización es la degradación de la sensibilidad del receptor resultante de una transferencia de potencia del transmisor sobre el receptor, debido a los efectos de acoplo. Se expresa por la diferencia, en dB, de los niveles de la sensibilidad máxima utilizable con y sin emisión simultánea.

###### 1.6.1.2 Método de medida cuando el equipo lleva incorporado un filtro duplexor.

El transmisor y el receptor estarán conectados al filtro duplexor. La salida del filtro hacia la antena estará acoplada a la antena artificial definida en el apartado 1.3.5, a través de un dispositivo de acoplo.

Se conectará al dispositivo de acoplo un generador de señales, modulado con la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4), de tal forma que no modifique la adaptación de las impedancias. El transmisor se pondrá en funcionamiento con una potencia de salida igual a la determinada en el apartado 1.4.2, modulado a 400 Hz, con una desviación de frecuencia igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 1.4.3.1).

La sensibilidad del receptor se medirá entonces conforme al apartado 1.5.1.

Sea C, en dB, el nivel de salida del generador de señales con relación a  $1 \mu V$  (f. e. m.) y D, en dB, el nivel de salida, con el transmisor inactivo, del generador de señales con relación a  $1 \mu V$  (f. e. m.) con el transmisor apagado. La sensibilización será la diferencia entre C y D.

###### 1.6.1.3 Método de medida cuando el equipo funcione con dos antenas.

El transmisor estará conectado a un atenuador que pueda disponer la potencia de radiofrecuencia de salida nominal del transmisor, cuyo valor indicará el fabricante. La salida del atenuador se conectará a la entrada del receptor a través de un dispositivo de acoplo y de un filtro, si éste se suministra normalmente con el equipo. La atenuación total entre el transmisor y el receptor será de 30 dB. Se conectará al dispositivo de acoplo un generador de señales, modulado con la modulación normal de ensayo (apartado 1.3.4), de forma tal que no modifique la adaptación de las impedancias. El transmisor se pondrá en funcionamiento con una potencia de salida igual a la determinada en el apartado 1.4.2, modulado a 400 Hz, con una desviación de frecuencia igual al 60 por 100 de la desviación máxima admisible (apartado 1.4.3.1).

La sensibilidad del receptor se medirá entonces conforme al apartado 1.5.1.

Sea C, en dB, el nivel de salida del generador de señales, con relación a  $1 \mu V$  (f. e. m.) y D, en dB, el nivel de salida, con el transmisor inactivo, del generador de señales con relación a  $1 \mu V$  (f. e. m.). La desensibilización será la diferencia entre C y D.

###### 1.6.1.4 Límite.

La desensibilización del receptor con emisión y recepción simultáneas no debe sobrepasar 3 dB. La sensibilidad máxima utilizable en las condiciones de emisión y recepción simultáneas no debe sobrepasar los límites especificados en el apartado 1.5.1.4.

##### 1.6.2 Protección del receptor contra las respuestas parásitas.

La protección del receptor contra las respuestas parásitas se medirá conforme al apartado 1.5.5 con las disposiciones del apartado 1.6.1, a excepción del transmisor, que no debe estar modulado. El transmisor debe funcionar con una potencia de salida en régimen de portadora igual a la determinada en el apartado 1.4.2.

Se aplica igualmente en este caso el límite dado en el apartado 1.5.5.3.

#### 1.7 Presentación de equipos de uno o varios canales a los ensayos de aceptación radioeléctrica.

##### 1.7.1 Elección del equipo para los ensayos de aceptación radioeléctrica.

El fabricante proporcionará para los ensayos de aceptación radioeléctrica un equipo de serie.

Si se ha efectuado la aceptación radioeléctrica sobre un prototipo, la serie deberá ser enteramente conforme al prototipo que ha sido objeto de los ensayos.

### 1.7.2 Equipo de un solo canal.

Para los ensayos de aceptación radioeléctrica, se puede escoger cualquier canal dentro de la gama de frecuencia especificada por la Administración. Esta elección deberá estar aprobada por la autoridad que ordene los ensayos.

### 1.7.3 Equipos con varios canales.

Excepto que se presenten condiciones particulares, no es necesario proceder a los ensayos de aceptación radioeléctrica más que sobre el canal más alto, el canal más bajo y un canal próximo al centro del margen que pueda cubrir el equipo, sin que sea necesaria otra actuación más que una conmutación. El margen así cubierto será indicado por el fabricante. La elección de los canales para los ensayos de aceptación radioeléctrica estará supeditada a la aprobación de la autoridad que ordene los ensayos.

### 1.8 Precisión de las medidas.

Las medidas se realizarán con las tolerancias indicadas a continuación:

1.8.1.1 Tensión continua .....	$\pm 3,0$ por 100
1.8.1.2 Tensión alterna de red .....	$\pm 3,0$ por 100
1.8.1.3 Frecuencia de la red alterna .....	$\pm 0,5$ por 100
1.8.2.1 Tensión y potencia de audiofrecuencia .....	$\pm 0,5$ dB
1.8.2.2 Frecuencia de audiofrecuencia .....	$\pm 1,0$ por 100
1.8.2.3 Distorsión y ruido de los generadores en audiofrecuencia .....	1,0 por 100
1.8.3.1 Frecuencia de la señal de radiofrecuencia .....	$\pm 50,0$ Hz
1.8.3.2 Tensión en radiofrecuencia .....	$\pm 2,0$ dB
1.8.3.3 Campo en radiofrecuencia .....	$\pm 3,0$ dB
1.8.3.4 Potencia de portadora en radiofrecuencia .....	$\pm 10,0$ por 100
1.8.3.5 Potencia en el canal adyacente .....	$\pm 3,0$ dB
1.8.4.1 Impedancia de cargas artificiales, dispositivos de acoplo, cables, conectores, atenuadores, etc. ....	$\pm 5,0$ por 100
1.8.4.2 Impedancia interna de generadores e impedancia de entrada de receptores de medida .....	$\pm 10,0$ por 100
1.8.4.3 Tolerancia en el valor de los atenuadores .....	$\pm 0,5$ dB
1.8.5.1 Temperatura .....	$\pm 1^\circ$ C
1.8.5.2 Humedad .....	$\pm 5,0$ por 100

### APENDICE A

#### Condiciones aconsejadas para la utilización de emplazamiento de medida de campos radiados

Para realizar medidas de radiación, puede utilizarse el emplazamiento de medida conforme a las cláusulas del párrafo 1.3.7 del presente anexo. Caso de hacerlo así, deberán observarse también las condiciones que siguen para poder garantizarse la validez de los resultados obtenidos:

#### 1. Emplazamiento de medida.

Está demostrado que la distancia a la que se efectúa la medida no es crítica y no afecta al resultado de las medidas, salvo que la distancia sea inferior a un medio para la frecuencia de medida y que se hayan adoptado las precauciones descritas en este anexo.

En los países miembros de la CEPT se adopta como práctica corriente distancias de 3, 5, 10 y 30 metros.

#### 2. Antena de medida.

Se pueden utilizar diferentes tipos de antenas, ya que en el curso de las medidas que utilizan métodos de sustitución los errores de calibración debidos a la antena de medida no afectan a los resultados de las mediciones.

Es fundamental poder hacer variar la altura de la antena de medida de uno a cuatro metros para poder hallar la altura correspondiente a la máxima radiación.

En medidas a frecuencias bajas, tales como las inferiores a 100 MHz, puede no ser necesaria esta variación de altura de la antena de medida.

#### 3. Antena de sustitución.

A frecuencias aún más bajas, por ejemplo inferiores a 80 MHz, pueden observarse fluctuaciones entre una y otra medida en función del tipo de antena de sustitución utilizada. Cuando se utiliza un dipolo corto, deben indicarse, en los resultados de las medidas, las características del tipo de antena.

#### 4. Antena artificial.

Las dimensiones de la antena artificial utilizada en las medidas de radiación directa por la caja deberán ser pequeñas con relación a las de la muestra sometida a las pruebas.

En este caso, la antena artificial deberá conectarse directamente a la muestra que se está ensayando.

En caso de que deba utilizarse un cable para efectuar las conexiones, se tomarán las medidas para que se reduzcan al mínimo las radiaciones de dicho cable (por ejemplo, utilizando tubos de ferrita).

#### 5. Cables auxiliares.

Pueden darse variaciones en los resultados de las medidas debidas a acoplamientos inconvenientes por la posición de los cables auxiliares. Con objeto de asegurarse de la repetitividad de las medidas, los cables e hilos auxiliares se colocarán verticalmente, hacia abajo (a través de un orificio en el soporte aislante o en la placa de la base de la columna de agua salada), y deben equiparse en la parte superior de un choque de radiofrecuencia (por ejemplo, por medio de tubos de ferrita).

### APENDICE B

#### Procedimiento de medida para el comportamiento de los transmisores en régimen transitorio

##### B.1 Definición.

El comportamiento de los transmisores en régimen transitorio está determinado por la dependencia respecto al tiempo de la frecuencia y la potencia del transmisor, cuando el transmisor conmuta del estado «activo» al de «reposo» o bien otros tipos de conmutación si éstos se usan. En el desarrollo de este procedimiento se mostrará solamente el comportamiento del transmisor en régimen transitorio en lo relativo a la frecuencia, y solamente ésta será medida.

En el proceso de medida se especificarán y utilizarán los siguientes parámetros:

- $\Delta f_0$ : Tolerancia de frecuencia en régimen estacionario.
- $\Delta f_1$ : Diferencia en frecuencia; la cual puede ser más grande que la mitad de separación entre radiocanales adyacentes.
- $\Delta f_2$ : Diferencia en frecuencia; la cual no debe ser más grande que la mitad de la separación entre radiocanales adyacentes.
- $t_1, t_2$ : Periodos durante los cuales la tolerancia de frecuencia  $\Delta f_1$  se aplica.
- $t_2$ : Período durante el cual la tolerancia de frecuencia  $\Delta f_2$  se aplica.

De acuerdo con el método de medida que se describiera en el apartado B.2, el tiempo de «activación» (ton) de un transmisor se define como el momento en que la potencia de salida, medida en el terminal de antena, excede el 10 por 100 del valor nominal de la potencia. En cualquier caso, este valor no puede ser más grande que 100 mW.

El instante de «desactivación» (toff) se da cuando la potencia de salida cae por debajo de este límite.

Para los casos que se exponen a continuación se aplicaran diferentes criterios de actuación para la determinación de la tolerancia de frecuencia.

##### B.1.1 Criterio de actuación cuando se activa el transmisor.

Los tiempos de transmisión y tolerancias de frecuencia se muestran en la figura 1.

##### B.1.2 Criterio de actuación cuando se desactiva el transmisor.

El tiempo de transmisión no se subdivide; la tolerancia de frecuencia se muestra en la figura 2.

##### B.1.3 Otros tipos de conmutación.

Este caso incluye todos los procedimientos de conmutación, tal como conmutación encendido/apagado del equipo radio con activación simultánea del conmutador del transmisor. Todo proceso de conmutación combinada puede siempre consistir en procesos acordes con los definidos en los apartados B.1.1 y B.1.2 (ver figuras 1 y 2).

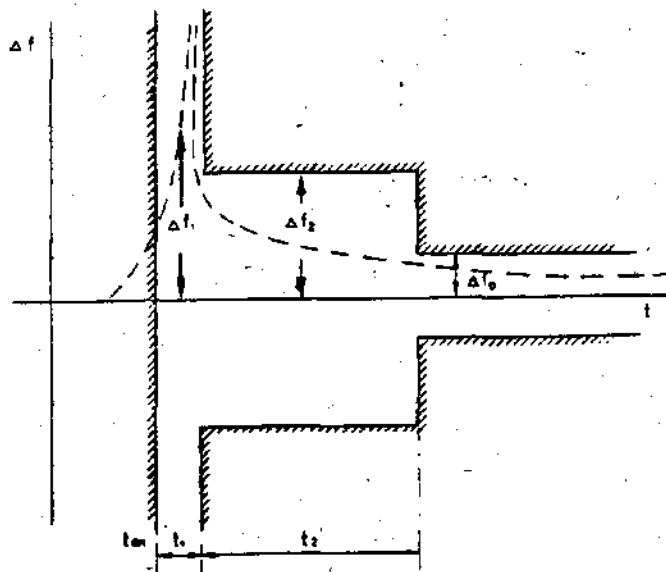


Figura 1: Comportamiento del transmisor en régimen transitorio. Tolerancias de frecuencia durante el tiempo de activación.

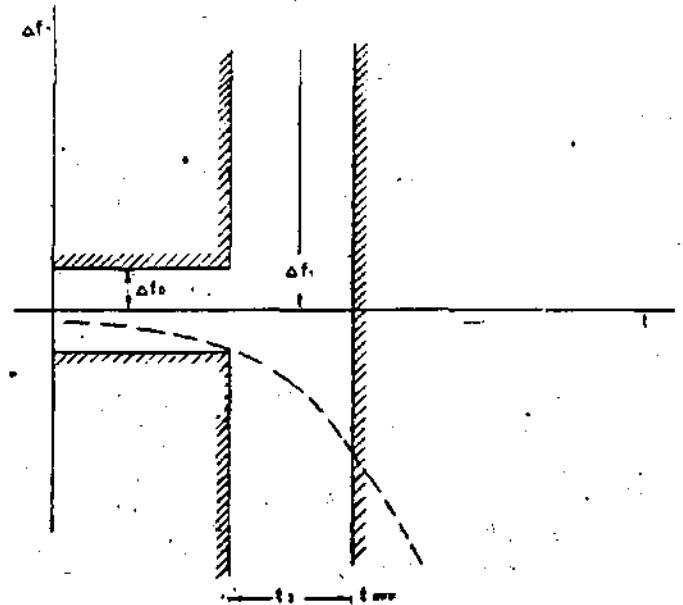


Figura 2: Comportamiento del transmisor en régimen transitorio. Tolerancias de frecuencia durante el tiempo de "desactivación".

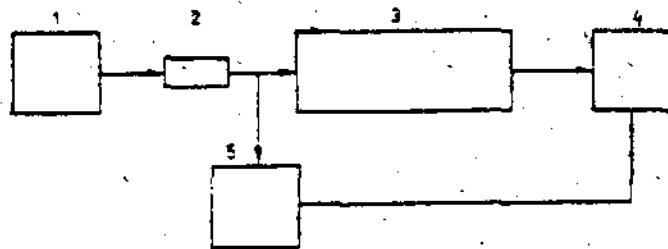


Figura 3: Disposición de aparatos de medida para realizar las pruebas de tolerancias de frecuencia con el transmisor funcionando en régimen transitorio.

1. Transmisor en prueba
2. Atenuador
3. Discriminador de prueba de banda ancha
4. Osciloscopio de memoria o registrador de transitorios
5. Dispositivo de disparo de potencia del transmisor

**B.2 Método de medida**

Los tiempos de transición (on/off), y las diferencias de frecuencia que se dan durante estos tiempos, pueden medirse por medio de un discriminador de prueba que cumpla con los requerimientos indicados en el apartado B.2.1

El transmisor se conectará al conjunto de aparatos de medida mostrado en la figura 3 y con la disposición allí indicada. La calibración de los aparatos de medida que forman el banco de prueba deberá ser comprobada. El transmisor se activará, en ausencia de modulación, de acuerdo con las condiciones de operación indicadas en los apartados B.1.1 a B.1.3. Se conectará la salida del transmisor a la entrada del discriminador de prueba a través de un atenuador. La atenuación será dimensionada de modo que la entrada del discriminador de prueba esté protegida contra sobrecargas, y que el amplificador-limitador de éste funcione correctamente dentro de límites cuando se alcanzan las condiciones de potencia definidas en el apartado B.1.

Antes de cada prueba se comprobará la correcta calibración del discriminador de prueba por medio de la aplicación de señales de RF con diferencias de frecuencia definidas, procedentes de un generador de RF oportunamente sintonizado a la frecuencia nominal del transmisor.

Por medios apropiados se generará un impulso de disparo justo en el instante en que el transmisor es «activado» y «desactivado» o cuando la fuente de alimentación es activada o desactivada simultáneamente con el transmisor. El voltaje presente a la salida del discriminador de prueba debe ser registrado como una función del tiempo y de la amplitud en un osciloscopio de memoria o en un registrador de transitorios. La desviación de voltaje es una medida de la diferencia de frecuencia. El tiempo correspondiente al

régimen transitorio de la frecuencia puede ser medido por medio de la base de tiempos del osciloscopio.

**B.2.1 Características técnicas del discriminador de prueba.**

El discriminador de prueba consiste en un mezclador y un oscilador local que transforman la frecuencia del transmisor de modo que pueda ser medida más fácilmente en los dispositivos limitador-amplificador y discriminador en banda ancha situados a continuación.

- El ancho de banda efectivo del equipo de medida será lo suficientemente amplio para permitir que diferencias de frecuencia del orden de cinco veces la separación entre canales adyacentes puedan ser leídas con exactitud.
- El discriminador de prueba debe ser capaz de mostrar desviaciones de frecuencia a una velocidad, aproximadamente, de 100 kHz/100µs.
- El discriminador de prueba debe tener la salida acoplada en corriente continua.

**B.3 Límites**

Los tiempos de transición no deberán exceder los valores dados en la tabla siguiente:

	50-100 MHz	100-300 MHz	300-500 MHz	500-1000 MHz
t <sub>1</sub> (ms) .....	5	5	10	20
t <sub>2</sub> (ms) .....	20	20	25	50
t <sub>3</sub> (ms) .....	5	5	10	10