

## Norma técnica SC-Mm2-20.01

Aprobada por Resolución 254/82 SC  
(Boletín de la Secretaría de Comunicaciones N° 9809, 13/01/83)

**Equipos radiotelefónicos de ondas métricas, modulación angular, utilizados como estaciones de barco del Servicio Móvil Marítimo.**

### **1. CARACTERISTICAS GENERALES**

#### **Servicio:**

La presente norma establece las características técnicas y operativas mínimas, aplicables a equipos radiotelefónicos de ondas métricas, modulación angular, utilizados como estaciones de barco del Servicio Móvil Marítimo.

#### **Bandas de frecuencia:**

#### **Del servicio especificado:**

Bandas de frecuencias asignadas al Servicio Móvil Marítimo comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz, de acuerdo a lo establecido en el Apéndice 18 al Reglamento de Radiocomunicaciones.

#### **De los equipos:**

Los equipos deben ser aptos para funcionar en cualquier canal dentro de las bandas correspondientes a su modo de explotación, de acuerdo a lo establecido en el 1.2.1.

#### **Modos de explotación:**

A especificar por el fabricante, de acuerdo a la distribución de modos de explotación simples, semiduplex o duplex, vigente en el orden nacional.

#### **Facilidad de canales:**

A especificar por el fabricante conforme a lo establecido en 1.4.1.

#### **Canales obligatorios:**

Son obligatorios los canales de seguridad para la navegación, establecidos por la SECOM y los canales 06 y 08 de comunicación entre barcos.

#### **Tipo de emisión:**

16KOG3EJN \*. Donde:

**16KO:** Anchura de banda necesaria de emisión de 16 KHz.

---

\* Denominación anterior 16 F3.

**G:** Modulación de fase o modulación de frecuencia con preénfasis de 6 dB por octava.

**3:** Se transmite un solo canal con información analógica.

**E:** Telefonía.

**J:** Sonido de Calidad Comercial.

**N:** Ausencia de multiplaje.

**Separación entre canales adyacentes:**

25 KHz.

**Impedancia nominal de radiofrecuencia:**

50 +j0 Ohm. Se utilizará conector de antena normalizado tipo "UHF".

**Condiciones ambientales:**

El fabricante especificará las condiciones ambientales de operación del equipo.

**Alimentación primaria:**

El fabricante especificará las características nominales de alimentación primaria, rango de tensión de alimentación de operación y consumos en los distintos modos de operación, incluyéndose las características eléctricas de fuentes de alimentación y/o convertidores de ser utilizados.

**Tipo de servicio:**

El fabricante especificará el tipo de servicio, continuo o intermitente, para el cual el equipo ha sido diseñado.

**2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y OPERATIVAS:**

**Construcción:**

El diseño mecánico y eléctrico del equipo, así como su construcción y terminación, se realizará conforme a reglas de buena ingeniería y se adaptará para su utilización a bordo de embarcaciones y artefactos navales.

Se utilizará el número mínimo de comandos compatibles con una operación sencilla del equipo.

Los comandos, instrumentos, indicadores y accesos al equipo se señalarán con inscripciones en idioma castellano y símbolos de simple interpretación. Se indicarán las características de alimentación primaria del equipo.

El sistema de selección de canales permitirán identificar el número del canal en operación, en cualquier condición de iluminación exterior. La numeración de los canales se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Radiocomunicaciones. Es recomendable que el canal de seguridad se señale en forma diferente del resto de los canales.

### **Comandos manuales:**

El equipo dispondrá como mínimo de los siguientes comandos manuales accesibles desde el panel frontal:

- Control de encendido-apagado con indicación visual de que el equipo esta en funcionamiento.
- Selector de canales.
- Control de potencia de salida de audiofrecuencia.
- Conmutador de la potencia de salida del transmisor.
- Control del dispositivo silenciador (squelch).
- Control que permita reducir hasta su extinción la intensidad de toda fuente de luz del equipo.

### **Tiempos de conmutación:**

El sistema de selección de canales permitirá la conmutación a cualquier canal en condiciones de operación en un tiempo no mayor de 5 seg.

El tiempo de conmutación desde la condición de transmisión a recepción o viceversa, no excederá de 0,3 seg.

### **Retorno automático al canal de seguridad:**

El equipo dispondrá de facilidad de retorno automático al canal de seguridad en condición de reposo con el micrófono o microteléfono ubicado en su soporte.

### **Protecciones:**

Todos los componentes y cables cuya tensión continua o alterna (excepto tensiones de RF) o que combinadas producen una tensión de cresta superior a 50 V estarán protegidos de contactos accidentales.

Se colocarán avisos de protección en el interior y cubierta protectora del equipo.

El equipo estará protegido por el contrario inversión de la polaridad de la tensión de alimentación primaria.

El equipo dispondrá como mínimo de un fusible de entrada de alimentación primaria de fácil acceso para evitar efectos destructivos debidos a sobre tensiones o sobre corrientes.

Los portafusibles del equipo se señalaran con las características nominales de operación del correspondiente fusible.

El cortocircuito o circuito abierto del conector de antena durante un período de 5 min. con el transmisor operando a potencia máxima, no provocará degradación de sus características eléctricas.

## **3. CONDICIONES AMBIENTALES Y DE ALIMENTACIÓN PRIMARIA:**

### **Condiciones ambientales:**

**Condiciones normales de ensayo:**

Se define como condición normal de ensayo, cualquier combinación de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica comprendida dentro de los siguientes límites:

- Temperatura: 15° C a 35°C.
- Humedad relativa: 20% a 75%.
- Presión atmosférica: 73,3 kPa a 106 kPa.

**Condiciones extremas de ensayo:**

El rango de temperatura y humedad relativa extrema de ensayo será:

- Temperatura: -10° C a 55° C.
- Humedad relativa: 95% a 40° C.

**Alimentación primaria:**

**Condición normal de ensayo:**

La alimentación primaria normal de ensayo será:

De línea: se utilizará la tensión nominal de línea especificada por el fabricante.

De batería de acumuladores: se utilizará el 110% de la tensión nominal de batería.

**Condición extrema de ensayo:**

El rango de tensión de alimentación extrema de ensayo será:

De línea:  $\pm 20\%$  de la tensión nominal de línea.

De batería de acumuladores: entre el 90% y 130% de la tensión nominal de batería.

**4. CONDICIONES GENERALES DE ENSAYO:**

**Procedimiento de homologación:**

El ensayo de homologación se realizará conforme al siguiente procedimiento secuencial:

- 1°) Verificación de características generales, constructivas y operativas (secciones 1 y 2).
- 2°) Ensayo acelerado de corrosión (7.6.1).
- 3°) Ensayo de vibración (7.7).
- 4°) Ensayo de funcionamiento continuo (8).
- 5°) Ensayo del transmisor y receptor (secciones 5 y 6).
- 6°) Ensayo de calor seco (7.3) y frío (7.5).

**Nota:** Para realizar los ensayos de los puntos 5° y 6° es condición necesaria que el equipo cumpla con lo especificado en los puntos 1° al 4°.

**Recomendaciones:**

- El ensayo de calor húmedo (7.4) y el ensayo prolongado de corrosión (7.6.2) no son obligatorios dentro de las condiciones de homologación del equipo incluyéndose con carácter de recomendación.
- La especificación de bloqueo del receptor (6.7) se incluye con carácter de recomendación.

El fabricante especificará las características de bloqueo del equipo.

**Condiciones ambientales y de alimentación primaria de ensayo:**

Las especificaciones técnicas mínimas de la presente norma se verificarán en condiciones normales ambientales (3.1.1) y de alimentación primaria (3.2.1).

En condiciones externas ambientales (3.1.2) y de alimentación primaria (3.2.2) se verificarán únicamente los parámetros expresamente especificados en 7.2.1.

**Canales de ensayo:**

Las especificaciones técnicas de la presente norma se verificarán en el canal de seguridad, canal 16 (156.8 MHz) y en los canales extremos de banda, según el modo de explotación:

- i) Modo de explotación simplex:
  - Canal 06: 156.300 MHz.
  - Canal 11: 156.875 MHz.
- ii) Modo de explotación semiduplex y duplex:
  - Canal 60: 156.025 MHz (Tx)  
160.625 MHz (Rx)
  - Canal 88: 157.425 MHz (Tx)  
162.025 MHz (Rx)

En los canales extremos de banda, se verificarán los siguientes parámetros: Tolerancia de frecuencia (5.1); potencia de salida (5.2); potencia de canal adyacente (5.3); emisiones no esenciales (5.4); del transmisor y sensibilidad útil (6.1) del receptor.

**Período de calentamiento:**

El equipo estará en condiciones de satisfacer las especificaciones técnicas de la presente norma, transcurrido 1 min. de ser puesto en funcionamiento, excepto en lo que respecta al punto 4.4.2.

Para las partes del equipo que requieran calefacción para su normal funcionamiento, por ejemplo, cámaras térmicas de osciladores, se admitirá un período de precalentamiento de 30 min previo a la iniciación de los ensayos.

**Ciclo normal de ensayo:**

Para los ensayos de equipos que operan en servicio intermitente, se aplicarán los ciclos de trabajo definidos por una relación de transmisión a recepción de  $\frac{1}{4}$ .  
El tiempo máximo en transmisión no excederá de 5 min.

**Condiciones de ensayos eléctricos:**

**Señal de entrada de radiofrecuencia:**

Para los ensayos se utilizará un generador de radiofrecuencia calibrado.

La impedancia presentada a la entrada del receptor será igual a  $50 + j0$  Ohm.

Para los ensayos con dos generadores se utilizará una red combinadora que provea aislamiento entre los generadores y adaptación de impedancias (Apéndice A).

El nivel de señal de radiofrecuencia de entrada se expresa por la tensión de circuito cerrado, medida en los terminales de entrada al receptor cuando éste se reemplaza por una impedancia de  $50 + j0$  Ohm.

El nivel de señal de entrada se expresa en microvolt ( $\mu\text{V}$ ) o en decibeles referidos a un microvolt (dBuV).

**Modulación normal de ensayo:**

La modulación normal de ensayo se define por una desviación de frecuencia de  $\pm 3$  KHz producida por un tono de 1000 Hz.

**Antena artificial:**

Para los ensayos se utilizará una carga no-radiante de impedancia  $50 + j0$  Ohm.

**Filtro duplexor:**

En los equipos que utilicen filtro duplexor de antena, se debe considerar como entrada al receptor, el Terminal de antena del filtro.

**5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TRANSMISOR:**

**Tolerancia de frecuencia:**

El apartamiento máximo de la frecuencia de portadora, respecto de la frecuencia asignada será de  $\pm 1.6$  KHz.

**Método de medición:**

Se conecta el transmisor a una antena artificial. Se mide la frecuencia de portadora sin modular en condiciones normales (3.1.1 y 3.2.1) y, extremas (3.1.2 y 3.2.2) de ensayo.

La exactitud mínima de la medición será 10 veces mayor que la tolerancia de frecuencia especificada.

**Potencia de salida de radiofrecuencia:**

**Potencia máxima:**

25 W.

**Potencia nominal:**

A especificar por el fabricante.

En condiciones normales de ensayo (3.1.1 y 3.2.1) la potencia de salida estará comprendida dentro de  $\pm 1.5$  dB respecto de la potencia nominal especificada.

En condiciones extremas de ensayo (3.1.2 y 3.2.2) la potencia de salida estará comprendida entre 25 W y 6 W.

**Modo de operación en potencia reducida:**

La potencia de salida del transmisor se podrá reducir a un nivel máximo de 1 W.

En condiciones extremas de ensayo la potencia de salida estará comprendida entre 0.1 W y 1 W.

**Método de medición:**

Se conecta el transmisor a una antena artificial.

Se mide la potencia de salida de portadora sin modular, utilizando el método más conveniente, con una exactitud mínima de 5%.

**Potencia en canal adyacente:**

La potencia media emitida en canales adyacentes, no excederá de 25  $\mu$ W.

**Método de medición:**

Se modula el transmisor con un tono de 1250 Hz y un nivel 10 dB mayor que el que produce  $\pm 3$  KHz de desviación de frecuencia.

Se mide la potencia integrada de los componentes significativas de modulación y ruido dentro de un ancho de banda de 16 KHz con centro en canales adyacentes.

La medición se realizará utilizando analizador de espectro o receptor medidor de potencia.

**Emisiones no-esenciales:**

Las emisiones no esenciales del transmisor no excederán de:

Bandas asignadas al servicio móvil marítimo (1.2.1): 2.5 uW.

Resto del espectro: 25 uW.

**Método de medición:**

Se miden las componentes armónicas, parásitas, productos de conversión e intermodulación, entre 100 KHz y 1 GHz, excepto el canal en ensayo y canales adyacentes.

**Desviación máxima de frecuencia:**

La desviación de frecuencia instantánea máxima admisible, correspondiente a 100% de modulación será:  $\pm 5$  KHz.

**Método de medición:**

Se modula el transmisor con un nivel 20 dB mayor que el nivel de modulación normal del ensayo.

Se varía la frecuencia de modulación entre 300 Hz y 3 KHz verificándose la desviación de frecuencia.

**Características de modulación:**

La desviación de frecuencia en función de la frecuencia de modulación, se ajustará a la siguiente característica entre 300 Hz y 25 KHz.

- a) Entre 300 Hz y 3 KHz:  
Se mantendrá dentro de 1 dB y -3 dB respecto a una característica de preénfasis de 6 dB por octava. Entre 2.5 KHz y 3 KHz se admite una variación de -6 dB / octava en el límite inferior de la tolerancia.
- b) Entre 3 KHz y 6 KHz:  
No excederá el valor medido a 3 KHz.
- c) En 6 KHz:  
No excederá de un nivel 6 dB inferior respecto al valor medido a 1 KHz.
- d) Entre 6 KHz y 25 KHz:  
Atenuación mínima de 12 dB por octava.

5.6.1 **Método de medición:**

Se modula el transmisor con un tono de 1 KHz y desviación de frecuencia de  $\pm 1$  KHz.

Manteniendo el nivel de modulación constante, se varía la frecuencia de modulación entre 300 Hz y 25 KHz, verificándose a desviación de frecuencia.



5.7 **Modulación residual:**

El nivel de modulación residual de frecuencia del transmisor, no excederá de -40 dB respecto al nivel obtenido con modulación normal de ensayo.

5.7.1 **Método de medición:**

Se conecta el transmisor a una antena artificial. Se acopla la señal de portadora a un demodulador lineal. Se modula el transmisor con normal de ensayo (4.1.2).

Se mide el nivel de salida de audio demodulado con característica de deénfasis de 750 us entre 50 Hz y 3 KHz.

Se suprime la modulación y se mide el nivel residual debido a zumbido y ruido del transmisor.

5.8 **Distorsión armónica:**

La distorsión armónica no excederá de 10%.

5.8.1 **Método de medición:**

Se conecta el transmisor a una antena artificial.

Se acopla señal de portadora a un demodulador lineal.

Se mide la distorsión armónica de la salida de audio demodulada con deénfasis de 6 dB por octava.

Entre 300 Hz y 1 KHz se modula el transmisor con índice de modulación constante igual a 3.

Entre 1 KHz y 3 KHz se modula el transmisor con desviación de frecuencia constante igual a  $\pm 3$  KHz.

En condiciones extremas de ensayo (3.1.2 y 3.2.2) se verificará la distorsión armónica, modulando el transmisor con modulación normal de ensayo.

## 6. **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RECEPTOR:**

### **Sensibilidad útil:**

El nivel mínimo de señal de entrada en la frecuencia nominal del receptor, que produce:

- i) una relación SRD/RD de 12 dB, y
- ii) mínimo el 50% de la potencia nominal de salida de audio, no excederá de 0,75 uV.

iii) En condiciones extremas de ensayo (3.1.2 y 3.2.2) se admite una degradación máxima de 6 dB.

**Método de medición:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

Se ajusta el control de volumen hasta obtener a la salida la potencia nominal de audiofrecuencia.

Se reduce el nivel de señal de entrada hasta obtener una relación SRD/RD de 12 dB.

Si en las condiciones previas, la degradación de la potencia de salida es mayor de 3 dB, sin reajustar el control de volumen, se incrementa el nivel de señal de entrada hasta obtener el nivel mínimo de potencia especificado en ii).

Se adopta como valor de sensibilidad el nivel final de señal de entrada.

**Nota:** El término SRD/RD (S I N AD) expresa la relación de potencia de señal, ruido y distorsión referida a la potencia residual de ruido y distorsión resultante del filtrado de la componente fundamental de modulación a la salida del receptor, medida en un ancho de banda de 10 KHz.

**Desensibilización por funcionamiento duplex:**

La sensibilidad útil del receptor en condición de transmisión y recepción simultánea no excederá el límite especificado en 6.1.1.

**Método de medición:**

Se adopta el diagrama de medición de la fig. 5.

La carga / atenuador debe proveer una atenuación mínima de 30 dB y su capacidad de disipación se debe adaptar a la potencia de salida del transmisor. Con el transmisor inicialmente inoperativo, se aplica a la entrada del receptor el nivel de sensibilidad útil obtenido en 6.1.1.

Se modula el transmisor con un tono de 400 Hz e índice de modulación igual a 3. Se opera el transmisor a máxima potencia y se reajusta el nivel de entrada al receptor hasta restablecer las condiciones definidas en i) e ii) de 6.1.1.

**Anchura de banda de modulación admisible:**

La anchura de banda de modulación admisible mínima será de 12 KHz.

**Método de medición:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

Se ajusta la potencia de salida de audio al 10% de la potencia nominal.

Se ajusta el nivel de entrada hasta obtener una relación SRD/RD de 12 dB.

Se incrementa el nivel de señal de entrada 6 dB.

Se incrementa la desviación de frecuencia hasta restablecer la relación SRD/RD de referencia.

El doble del valor final de la desviación de frecuencia define la anchura de banda de modulación admisible.

**Rechazo de señal cocanal:**

El rechazo de señal cocanal será mayor o igual que -10 dB.

**Método de medición:**

Se acoplan dos generadores de señales a la entrada del receptor.

Se sintoniza un generador, señal útil, en la frecuencia nominal del receptor con modulación nominal de ensayo.

El segundo generador, señal interferente, se modula con un tono de 400 Hz y  $\pm 3$  KHz de desviación de frecuencia.

En ausencia de señal interferente, se aplica a la entrada del receptor el nivel de sensibilidad útil (6.1).

Se sintoniza el generador interferente dentro de un rango de frecuencia de  $\pm 3$  KHz respecto a la frecuencia nominal del receptor y se ajusta el nivel hasta que la relación SRD/RD se degrade de 12 dB a 6 dB.

El rechazo de señal cocanal se expresa por la relación en decibeles entre el nivel de señal interferente respecto al nivel de señal útil.

**Selectividad efectiva en canal adyacente:**

La selectividad efectiva en el centro de canales adyacentes será igual o mayor que 70 dB.

**Método de medición:**

Se acoplan dos generadores de señales a la entrada del receptor.

Se sintoniza un generador, señal útil, en la frecuencia nominal del receptor, con modulación normal de ensayo.

El segundo generador, señal interferente, modulado con un tono de 400 Hz y una desviación de frecuencia de  $\pm 3$  KHz, se sintoniza en el centro del canal adyacente superior.

Inicialmente en ausencia de señal interferente, se aplica a la entrada del receptor, el nivel de sensibilidad útil (6.1).

Se ajusta el nivel de señal interferente hasta que la relación SRD/RD se degrade de 12 dB a 6 dB.

La selectividad efectiva se expresa por la relación en decibeles entre el nivel de señal interferente respecto al nivel de señal útil.

La medición se repite en el canal adyacente inferior. Se adopta como selectividad del receptor a la menor relación obtenida.

#### **Rechazo de intermodulación:**

El rechazo de intermodulación en radiofrecuencia será igual o mayor que 65 dB.

#### **Método de medición:**

Se acoplan dos generadores de señales a la entrada del receptor.

En ausencia de señal de entrada se ajusta el control de volumen del receptor hasta obtener una potencia de salida de ruido igual al 50% de la potencia nominal.

Se sintoniza uno de los generadores, sin modular en la frecuencia nominal del receptor y se ajusta su nivel hasta producir una supresión ruido de 20 dB.

Se desplaza la sintonía del generador en 25 KHz por encima de la frecuencia nominal. El segundo generador también sin modular se sintoniza a 50 KHz por encima de la frecuencia nominal del receptor se incrementan las salidas de ambos generadores, manteniendo igualdad de niveles, hasta producir nuevamente una supresión del ruido de salida de 20 dB.

El rechazo de intermodulación se expresa por la relación en decibeles entre el nivel común de las señales intermodulantes, respecto del nivel de señal en canal útil.

#### **Rechazo de frecuencias espúreas:**

El rechazo efectivo de frecuencia imagen,  $\frac{1}{2}$  FI y otras espúreas será igual o mayor que 65 dB.

#### **Método de medición:**

Se acoplan dos generadores de señales a la entrada del receptor.

Se sintoniza un generador con modulación normal de ensayo en la frecuencia nominal del receptor. El nivel de entrada se ajusta al valor de sensibilidad útil (6.1).

El segundo generador de señales se modula con un tono de 400 Hz y una desviación de frecuencia de  $\pm 3$  KHz. Se ajusta su nivel de salida a 90 dBuV.

Se varía la frecuencia de portadora entre 100 KHz y 1 GHz.

En toda frecuencia espuria se ajusta el nivel del generador hasta que la relación SRD/RD se degrade de 12 dB a 6 dB.

El rechazo efectivo se expresa por la relación en decibeles entre el nivel de señal espuria respecto al nivel de señal útil.

**Nota:** La frecuencia imagen y la frecuencia  $\frac{1}{2}$  FI se calculan por las siguientes expresiones:

$$fI : fp \pm 2.1 ; f\frac{1}{2} F1 = fp \pm \frac{1}{2} F1$$

donde:

fp = frecuencia de portadora.

fI = frecuencia Intermedia.

El signo “+” se utiliza cuando la frecuencia del oscilador local de conversión es mayor que la frecuencia de portadora; inversamente para el signo “-”.

#### **Bloqueo:**

El nivel de señal interferente que provea:

- i) una disminución de 3 dB en la potencia de salida de medio del receptor, o
- ii) una degradación de la relación SRD/RD a un valor mínimo de 6 dB, será igual o mayor que 84 dBuV.

#### **Método de medición:**

Se acoplan dos generadores de señales a la antena de receptor

Se sintoniza un generador en la frecuencia nominal del receptor con modulación normal de ensayo.

El segundo generador, señal interferente, sin modular se sintoniza dentro de  $\pm 2$  MHz y  $\pm 10$  MHz respecto a la frecuencia nominal del receptor. En ausencia de señal interferente, se aplica a la entrada del receptor una señal útil de 1 uV.

Se ajusta el nivel de señal interferente hasta provocar el bloqueo del receptor.

No se deben considerar las frecuencias determinadas en 6.6.

#### **Radiaciones parásitas conducidas:**

La potencia media de toda radiación parásita en frecuencias discretas suministradas a la antena por conducción, no excederá de 2 nW.

#### **Condición de medición:**

Se conecta a la entrada del receptor una antena artificial. Se miden las componentes parásitas en un rango de frecuencias comprendido entre 100 KHz y 1 GHz.

**Respuesta en amplitud:**

Para una variación del nivel de señal de entrada entre 0 dBuV y 94 dBuV, la variación del nivel de salida de audio no excederá de 3 dB.

**Modo de medición:**

Se aplica a la entrada del receptor una señal de 0 dBuV con modulación normal de ensayo.

Se ajusta la potencia de salida de audio a un nivel de 6 dB inferior a la potencia nominal del receptor.

Se incrementa el nivel de entrada en 94 dB. Se mide la variación del nivel de salida.

**Respuesta de audiofrecuencia:**

Para señal de entrada de desviación de frecuencia constante, el nivel de salida de audio se ajustará a una característica de deénfasis de 6 dB por octava entre 300 Hz y 3 KHz, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- i) salida a línea telefónica: dentro de +1 y -3 dB.
- ii) salida a parlantes: dentro de 2 y -8 dB.

**Método de medición:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

Se ajusta la potencia de salida de audio al 50% de la potencia nominal.  
Se ajusta la desviación de frecuencia a  $\pm 1$  KHz.

El nivel de entrada obtenido se adopta como referencia.

Manteniendo la desviación de frecuencia constante, se varía la frecuencia de modulación entre 300 Hz y 3 KHz midiéndose el nivel de salida.

**Ruido y zumbido residual:**

El nivel de ruido residual del receptor será igual o menor que -40 dB respecto al nivel de salida obtenido con modulación normal de ensayo.

**Método de medición:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor, una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

El nivel de salida de audio se ajusta a la potencia nominal del receptor. Se suprime la modulación y se mide el nivel de ruido residual.

**Potencia de salida de audiofrecuencia:**

El fabricante especificará la potencia nominal de salida de audio del equipo.

La potencia de salida de audio no será inferior a:

- i) salida de línea telefónica: 1 mW.
- ii) salida a parlante: 500 mW.

**Método de medición:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV, con modulación normal de ensayo. Se mide la potencia de salida de audio sobre una carga resistiva igual a la impedancia de carga declarada por el fabricante.

**Distorsión armónica:**

La distorsión armónica máxima admisible será de 10%.

**Método de medición:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

La potencia de salida de audio se ajusta al nivel nominal declarado por el fabricante.

Para frecuencias de modulación comprendidas entre 300 Hz y 1 KHz se mide la distorsión armónica manteniendo el índice de modulación constante igual a 3.

Para frecuencias de modulación comprendidas entre 1 KHz y 3 KHz se mide la distorsión armónica manteniendo la desviación de frecuencia constante igual a  $\pm 3$  KHz. En condiciones extremas de ensayo (3.1.2 y 3.2.2) se verificará la distorsión armónica a la frecuencia nominal y dentro de  $\pm 1.5$  KHz respecto a la frecuencia nominal, con modulación normal de ensayo.

**Dispositivo silenciador:**

El receptor dispondrá de un dispositivo silenciador que interrumpa la salida de audio, en ausencia de señal de portadora.

**Nota:** La presente especificación no se aplica a circuitos silenciadores operados por tonos de audio.

El nivel mínimo de señal de entrada con modulación normal de ensayo que provoca la apertura del dispositivo silenciador, no excederá de -3 dB respecto al nivel de sensibilidad útil del receptor (6.1).

En circuitos de umbral ajustable en forma continua, el nivel de entrada que provea a apertura del silenciador, con el control ajustado en su posición máxima, no excederá de 40 dBuV.

**Método de medición aplicable a receptores con silenciador de umbral ajustable:**

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor, una señal de entrada de 54 dBuV, con modulación normal de ensayo.

Se ajusta el control de volumen hasta obtener la potencia nominal de salida de audio.

Se interrumpe la señal de entrada al receptor y se ajusta el control del silenciador hasta que la salida de audio se reduzca como mínimo 40 dB. Se incrementa el nivel de entrada hasta que se produzca la apertura del silenciador. Se debe obtener una salida continua no inferior a 10 dB por debajo de la potencia nominal. Se interrumpe la señal de entrada. El circuito silenciador debe cerrar. Si no cierra, se reajusta el control del silenciador hasta que cierre. Se ajusta el nivel de entrada hasta que se produzca la apertura del silenciador.

**Método de medición aplicable a receptores con silenciador de umbral fijo:**

Con el silenciador inoperativo, se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

Se ajusta el control de volumen hasta obtener la potencia nominal de salida de audio.

Se suprime la señal de entrada y con el silenciador en operación, el nivel de salida de audio se debe atenuar como mínimo 40 dB. Se incrementa el nivel de señal de entrada hasta que se produzca la apertura del silenciador. Se debe obtener un nivel de salida continuo no inferior a 10 dB por debajo de la potencia nominal.

**7. ENSAYOS AMBIENTALES CLIMATOLÓGICOS Y DE DURABILIDAD:**

**Generalidades:**

Los ensayos climatológicos y de durabilidad se realizarán aplicando las condiciones generales y métodos establecidos por IRAM. Los ensayos se realizarán conforme a las condiciones generales establecidas en la Norma IRAM 4200.

Se verificará el comportamiento del equipo en condiciones operativas extremas sometiéndolo a los siguientes ensayos:

- Calor seco (IRAM 4202)
- Calor húmedo (IRAM 4203)
- Frío (IRAM 4201)
- Corrosión (IRAM 4207)
- Vibración (CEI, Pub. 489 – 1A)

Para el ensayo prolongado de corrosión por atmósfera salina se incluye el método descrito en el anexo VI de la recomendación T/R 12 de la CEPT.

**Condiciones generales de ensayo:**



**Ensayos de verificación de características eléctricas:**

Durante los ensayos enumerados en 7.1, se verificarán las siguientes características eléctricas:

Tolerancia de frecuencia (5.1), potencia de salida de RF (5.2) y distorsión armónica (5.8) del transmisor; sensibilidad útil (6.1) y distorsión armónica del receptor.

**Alimentación primaria:**

La alimentación primaria se aplicará únicamente durante los períodos de verificación de características eléctricas, excepto en el ensayo de vibración, que se realizará con la alimentación primaria aplicada.

**Calor seco:**

Se aplica el método de medición descrito en la Norma IRAM 4202, con grado de severidad VII (55° C) y con un período de acondicionamiento de 2 hs.

Alcanzado el equilibrio térmico, se realiza un ensayo de verificación de características eléctricas durante 30 min de acuerdo a lo establecido en 7.2.1.

El ensayo se realiza en condiciones normales y extremas de alimentación primaria.

**Calor húmedo:**

Se aplica el método de medición descrito en la Norma IRAM 4203, a una temperatura máxima de 40° C  $\pm$  2° C y con grado de severidad VI sin secado auxiliar.

Al final del período de acondicionamiento a la temperatura máxima, se efectuará un ensayo de verificación de características eléctricas durante 30 min, de acuerdo a lo establecido en el punto 7.2.1.

Los ventiladores del equipo podrán ser puestos en funcionamiento 60 min previo al ensayo eléctrico.

**Frío:**

Se aplica el método de medición descrito en la Norma IRAM 4201, con grado de severidad VII (-10° C) y un período de acondicionamiento de 2 horas.

Alcanzado el equilibrio térmico se realiza un ensayo de verificación de características eléctricas durante 30 min de acuerdo a lo establecido en el punto 7.2.1.

El ensayo se realiza en condiciones normales y extremas de alimentación primaria.

**Corrosión:**

**Método acelerado:**

Se aplican las condiciones generales de ensayo definidas en la Norma IRAM 4207. El ensayo se realiza sobre el equipo completo. El ensayo se realiza sobre el equipo completo

Se utiliza como agente agresivo, una solución salina que contenga por litro de solución, los siguientes componentes:

- Cloruro de sodio: 26.5 g.
- Cloruro de magnesio: 2.4 g.
- Cloruro de calcio: 1.1 g.
- Cloruro de potasio: 0.73 g.
- Bicarbonato de sodio: 0.2 g.
- Bromuro de sodio: 0.28 g.
- Agua destilada hasta completar 1 litro de solución.

La tolerancia en la cantidad de cada componente es de  $\pm 10\%$ .

El ensayo será continuo y la duración de la exposición será de 72 hs. seguido de un período de almacenamiento de 48 hs. en condiciones atmosféricas normales.

Al final del ensayo no se observarán deterioros o corrosión en partes metálicas, terminación y componentes del equipo.

#### **Método prolongado:**

El ensayo prolongado de corrosión se realizará aplicando las condiciones generales y agente agresivo definido en 7.6.1.

El equipo se pulveriza durante 1 hora manteniéndose, en operación continua los últimos 30 min.

El equipo se pulveriza 4 veces con un período de almacenamiento de 7 días entre cada aplicación.

Durante el período de almacenamiento, la temperatura se mantendrá en  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y una humedad relativa de  $93\% \pm 2\%$ .

Al final del ensayo, no se observarán deterioros o corrosión en partes metálicas, terminación y componentes del equipo.

#### **Vibración:**

El equipo será vibrado con movimiento sinusoidal en los siguientes rangos de frecuencia:

- i) 5 – 12.5 – 5 Hz, con una amplitud constante entre crestas de 3.2 mm.
- ii) 12.5 – 25 – 12.5 Hz, con una amplitud constante entre crestas de 0.76 mm.
- iii) 25 – 50 – 25 Hz, con una amplitud constante entre crestas de 0.2 mm.

#### **Condiciones de ensayo:**

Cada rango de frecuencia será explorado durante un período de 15 min en forma continua y con una variación máxima de frecuencia de 1 octava por min.

Si durante el ensayo se detectaran resonancias perjudiciales, se examinará el comportamiento del equipo en cada frecuencia de resonancia durante un período de 30 min. Durante el ensayo, el equipo se mantendrá con alimentación normal de ensayo. Las pruebas se repetirán en 3 direcciones mutuamente perpendiculares.

#### **8. ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO CONTINUO**

Se verificará la protección del transmisor en condición de operación continua, según el tipo de servicio (1.10), sometiéndolo al siguiente ensayo operativo:

##### **Servicio intermitente:**

-4 períodos de 15 min en transmisión separados por períodos de 5 min en recepción.

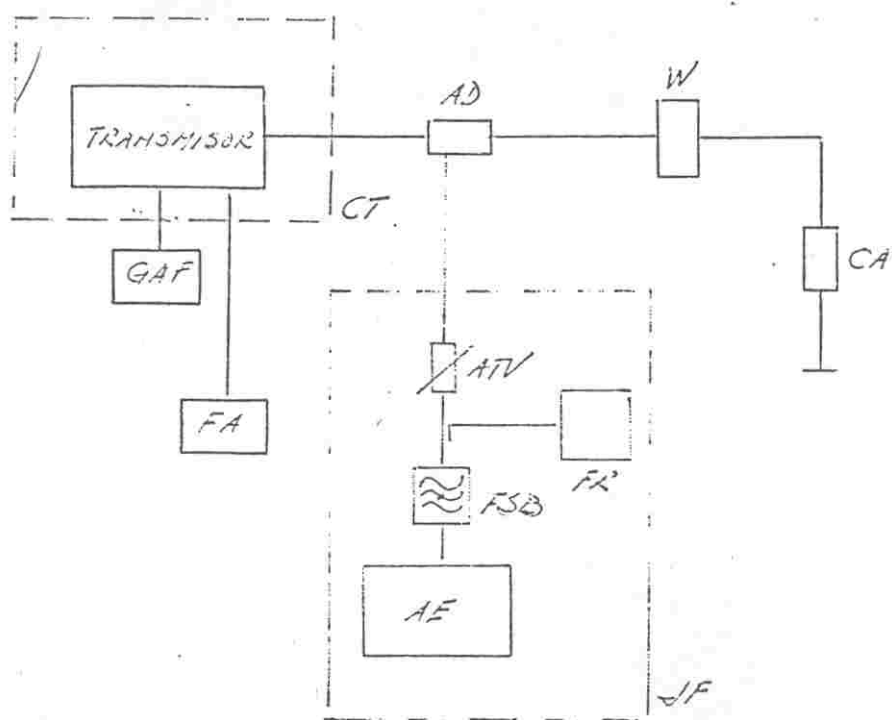
Al final de los 4 períodos de ensayo, luego de un período de 15 min en recepción, el equipo estará en condiciones de verificar las especificaciones técnicas de la presente norma.

##### **Servicio continuo:**

-4 períodos de 30 min en operación duplex separados por períodos de 5 min en recepción sola.

**Anexo I**

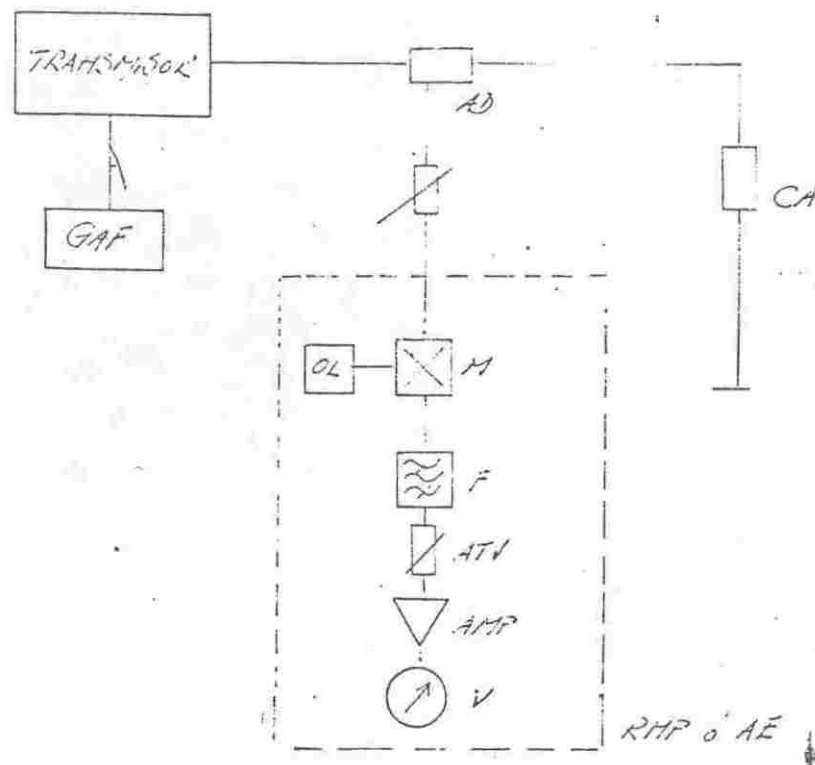
**Diagramas de medición**



- CT: Cámara Térmica.
- FA: Fuente de alimentación.
- GAF: Generador de audiofrecuencia.
- AD: Acoplador direccional.
- W: Wattímetro.
- CA: Carga artificial.
- ATV: Atenuador variable.
- FR: Frecuencímetro.
- FSB: Filtro supresor de banda.
- AE: Analizador de espectro.
- JF: Jaula de Faraday.

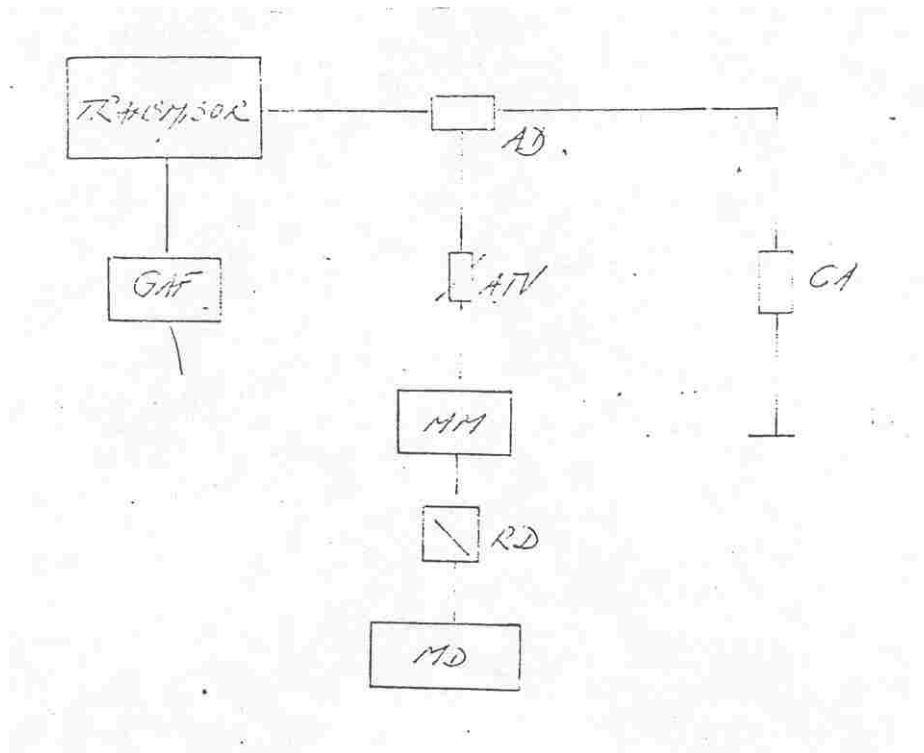
**Figura 1:**

Diagrama de medición de potencia de salida de RF, tolerancia de frecuencia y emisiones no esenciales.



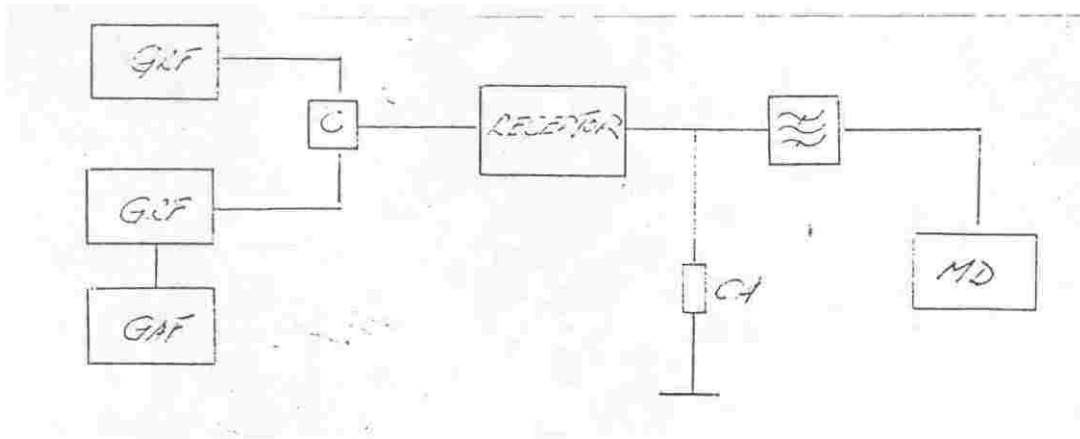
- GAF: Generador de audiofrecuencia
- AD: Acoplador direccional.
- CA: Carga artificial.
- ATV: Atenuador variable.
- AE: Analizador de espectro.
- RMP: Receptor medidor de potencia.
- M: Mezclador.
- OL: Oscilador local.
- F: Filtro a cristal.
- ATV: Atenuador variable.
- AMP: Amplificador.
- V: Voltímetro

**Figura 2:**  
Diagrama de medición de potencia en canal adyacente.



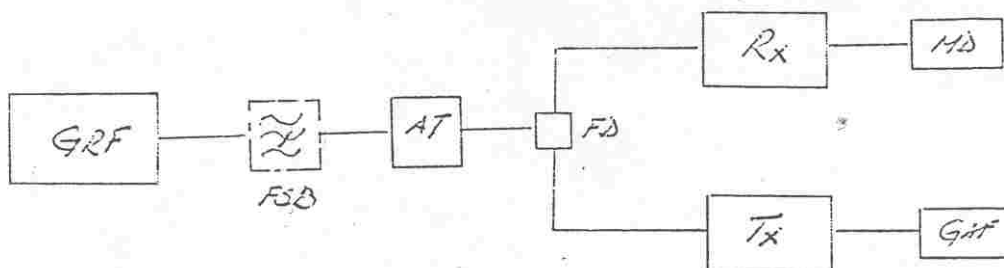
GAF: Generador de audiofrecuencia.  
AD: Acoplador direccional.  
ATV: Atenuador variable.  
MM: Medidor de modulación.  
RD: Red de deénfasis, de 750 us.  
MD: Medidor de distorsión.

**Figura 3:**  
Diagrama de medición de características de modulación.



GRF: Generador de radiofrecuencia.  
GAF: Generador de audiofrecuencia.  
C: Combinador.  
F: Filtro pasa-banda.  
CA: Impedancia de carga.  
MD: Medidor de distorsión.

**Figura 4:**  
Diagrama de medición de receptores.



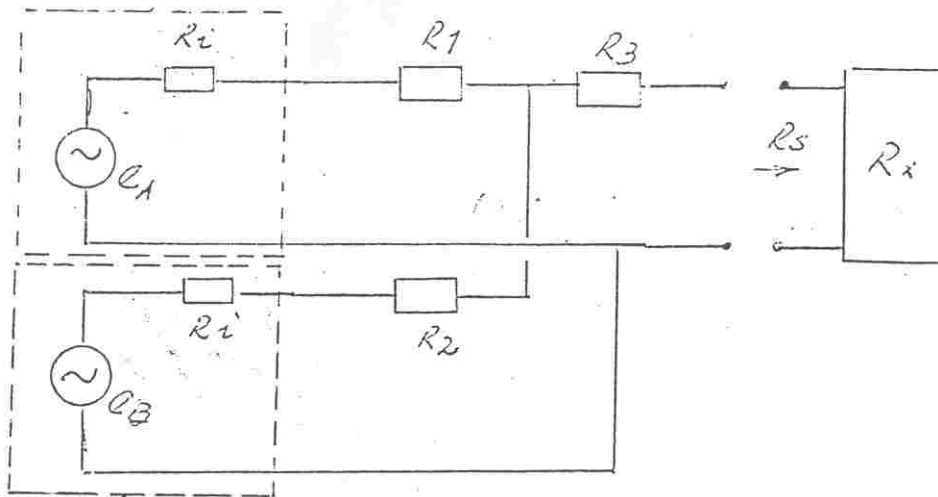
GAF: Generador de audiofrecuencia.  
GRF: Generador de radiofrecuencia.  
FSB: Filtro supresor de banda.  
AT: Carga / atenuador.  
FD: Filtro duplexor.  
RX: Receptor.  
TX: Transmisor.  
MD: Medidor de distorsión.

**Figura 5:**

Diagrama de medición de desensibilización por funcionamiento duplex.

**APENDICE A**

Se describe una red combinadora resistiva que permite combinar las salidas de dos generadores de señales a la entrada de un receptor.



Para  $R_i = R_s = 50 \text{ Ohm}$ , las resistencias  $R_1, 2, 3$  son iguales a  $16.66 \text{ Ohm}$ .  
La atenuación de la red es de  $6 \text{ dB}$ .



### **EXACTITUD EN LAS MEDICIONES**

La exactitud requerida en las mediciones, salvo indicación contraria, serán las siguientes:

- Tensión continua y alterna:  $\pm 3\%$
- Tensión y potencia de audio:  $\pm 0.5$  dB
- Frecuencia de Audio:  $\pm 1\%$
- Distorsión y ruido de generadores de audio: 1%
- Frecuencia radioeléctrica:  $\pm 50$  Hz.
- Tensión de radiofrecuencia:  $\pm 2$  dB.
- Intensidad de campo:  $\pm 2$  dB.
- Potencia de radiofrecuencia:  $\pm 5\%$
- Impedancias de carga, unidades de acoplamiento y atenuadores:  $\pm 5\%$
- Atenuación de atenuadores:  $\pm 0.5$  dB.
- Impedancia interna de generadores y receptores de medida:  $\pm 10\%$
- Temperatura:  $\pm 2^\circ$  C.
- Humedad:  $\pm 3\%$

### **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

- Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR)  
XIV Asamblea Plenaria, KICTO 1978, Vol. I y VIII.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT),  
Reglamento de Radiocomunicaciones, Tomos I y II. Ed. 1979;  
Manual para uso de los Servicios Móvil Marítimo y Móvil Marítimo por Satélite.  
Ginebra 1976.
- Internacional Electrotechnical Comisión (IEC), Publication 489-1, 1ª, 2 y 3.
- Conference Europeene des Postes et des Telecommunications (CEPT)  
Anexo II: Epécifications des émetteurs et des recepteurs radiotéléphoniques  
du service mobile maritime fonetionnan en ondes metriques.  
  
Anexo VI: Essais d'environnement des equipements radioelectriques  
maritimes.
- Radio Regulatory Department. Home office Standard MPT 1250, March 1978  
(Inglaterra).  
Performance Especification: Fhase modulated and frecuency modulated  
VHF radio equipment for shore-based stations in the maritime service.
- Electronic Industries Association (EEUU)  
EIA Standard RS-152-B y RD 204-A.
- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM)  
Normas IRAM 4051 – 4052 – 4200 a 4212.
- Secretaría de Comunicaciones (Argentina)  
Reglamento del Servicio Móvil Marítimo (RESMMA, 1980).
- Subsecretaría de la Marina Mercante (España).  
Dirección General de Navegación.  
Normas para la Aplicación del Convenio Internacional de Sevimar (1973).



**Texto digitalizado y revisado, de acuerdo al original, por el personal del Centro de Información Técnica de la Comisión Nacional de Comunicaciones.**