



COMISION NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES

Yegros Nº. 437 y 25 de Mayo - Edif. San Rafael - 2º. Piso - Tel.: 595-21 - 440 020 (R.A.)
Asunción - Paraguay

RESOLUCIÓN R.D. N° 113/2000

POR LA CUAL SE APRUEBA LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LAS EMISIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSION SONORA CON MODULACION EN AMPLITUD (AM), EN LA BANDA DE 535 A 1605 KHz, Y CON MODULACION EN FRECUENCIA (FM), EN LA BANDA DE 88 A 108 MHz.

Asunción, 25 de febrero del 2000.

VISTO: El Interno N° 009 Gil del 4 de febrero del 2000, originado en la Gerencia Internacional e Interinstitucional, se eleva a consideración del Directorio las Normas Técnicas para velar por la correcta prestación de la Instalación, Operación, Funcionamiento y Explotación de los *SERVICIOS DE RADIODIFUSION*, y

CONSIDERANDO: Que, la Ley 642/95 de Telecomunicaciones y su Reglamento General, faculta a la CONATEL a establecer Normas Técnicas de los Servicios de Telecomunicaciones.

Que, las Normas Técnicas de los *SERVICIOS DE RADIODIFUSION* presentado, cumplen con los requerimientos actuales para regular la instalación, operación, funcionamiento y explotación de los Servicios.

POR TANTO: El Directorio de la CONATEL, en Sesión Ordinaria del 25 de febrero de 2000, Acta N° 007/2000, y de conformidad con las disposiciones legales previstas en la Ley 642/95 de Telecomunicaciones,

RESUELVE:

Art. 1°: Aprobar las siguientes **CARACTERISTICAS TECNICAS PARA LAS EMISIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSION SONORA CON MODULACION EN AMPLITUD (AM), EN LA BANDA DE 535 A 1605 KHz.**

CARACTERISTICAS TECNICAS PARA LAS EMISIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSION SONORA CON MODULACION EN AMPLITUD, EN LA BANDA DE 535 A 1605 KHz.

1. **RANGO DE FRECUENCIA:** Los canales destinados al servicio de radiodifusión sonora con modulación en amplitud en ondas hectométricas, se ubicarán en la banda de 535 a 1605 KHz.
2. **SEPARACION ENRE CANALES:** La separación entre canales es de 10 KHz y la frecuencia portadora es múltiplo entero de 10 KHz, a partir de 540 KHz.
3. **ANCHURA DE BANDA DE LA EMISION:** La anchura de banda necesaria es de 10 KHz, la que sólo permite obtener una gama de audio frecuencia de 5 KHz.
4. **CLASE DE MODULACION:** Modulación de amplitud de doble banda lateral con portadora completa (A2E).
5. También podrá utilizarse clases de emisión distintas de la A3 para sistemas estereofónicos, a condición de que el nivel de energía fuera del ancho de banda necesario no supere al que ordinariamente se espera de una emisión A3, siempre que pueda ser recibida por receptores que cuenten con detectores de envolvente sin aumentar la distorsión en forma apreciable.
6. **POLARIZACIÓN:** La onda electromagnética deberá ser emitida por el sistema radiante con la componente eléctrica del campo electromagnético con polarización vertical.
7. **INDICE DE MODULACION:** El nivel de modulación máximo será de 100 % de la amplitud de la portadora. En Transmisores especialmente equipado para el efecto, se aceptará un nivel de modulación, en los picos positivos, máximo de 125 % de la amplitud de la portadora.
8. **TOLERANCIA DE FRECUENCIA:** La tolerancia de frecuencia de la onda portadora será de ± 10 Hz, cualquiera sea la condición de funcionamiento de la estación.
9. **RESPUESTA DE FRECUENCIA DE AUDIO:** Las características de transmisión de frecuencia de audio del sistema completo, deben ser tales que la respuestas de frecuencia de audio de la emisión, desde 100 hasta 5.000 Hz, no varíen ± 1 dB de si valor a 1.000 Hz.
10. **DISTORSION DE ARMONICAS:** La distorsión total de las frecuencias de audio de la emisión, no debe superar 3,5 % y 5 % para índice de modulación mayor.



COMISION NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES

Yegros Nº. 437 y 25 de Mayo - Edif. San Rafael - 2º. Piso - Tel.: 595-21 - 440 020 (R.A.)
Asunción - Paraguay

11. **ZUMBIDO Y ESPUREAS EN LA BANDA DE AUDIO:** El nivel de zumbidos y de ruidos de espúreas, en la banda de frecuencias de 50 a 5.000 Hz, debe estar por lo mínimo 45 dB por debajo del nivel de la portadora modulada con una señal de 400 Hz, que module la portadora en 100 %.
12. **EMISIONES NO ESENCIALES:** La atenuación de las emisiones no esenciales será como mínimo 40 dB, sin exceder de 50 mW.
13. **POTENCIA DE LA ESTACION:** La potencia de cualquier estación de clase "A", no excederá 100 KW de día y 50 KW de noche.
La potencia máxima de una estación de clase "B" será de 50 KW.
La potencia máxima de una estación de clase "C" será de 1 KW.
14. **TOLERANCIA DE POTENCIA:** El valor de la potencia de operación de la estación transmisora, debe ser mantenido siempre lo más próximo posible a la potencia nominal de la emisora. Las eventuales variaciones de potencia de operación, deben estar restringidas a los límites $\pm 10 \%$ de la potencia nominal.
15. El limite superior especificado en el numeral 14, no debe ser superado bajo ninguna circunstancia. La operación de la estación con potencia menor que el limite mínimo mencionado por más de 48 horas, será admitida en situación de emergencia, mediante comunicación inmediata a la CONATEL, con explicación del motivo de la reducción y, estimando el plazo previsto para volver a la potencia nominal.
16. Será fijada, para cada estación la potencia diurna y nocturna de emisión.
17. **REDUCCION DE POTENCIA:** Las emisoras que tengan asignadas potencia diurna y nocturna con valores diferentes, deben observar los horarios para efectuar las alteraciones diarias de potencias.
18. En la determinación de potencia de una estación se pueden emplear los siguientes métodos:
 - 18.1. El valor de la potencia de operación del equipo con etapa final válvular, será el producto del voltaje de placa EP y la corriente de placa IP del paso final de radio frecuencia, considerando el factor de eficiencia.
$$\text{Potencia de operación} = EP \times IP \times F$$

El Factor de eficiencia indicado F será establecido por el fabricante del equipo, o comprobado por mediciones.
En caso de no contar con el dato de factor de eficiencia, como guía teórica se tomará los valores de la tabla I.

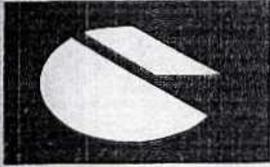
| FACTOR | METODO DE MODULACION | GAMA DE POTENCIA DE PORTADORA | CLASE DE AMPLIFICADOR |
|--------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 0,70 | PLACA | 0,25 a 1 KW | C |
| 0,80 | PLACA | 5 KW y más | C |
| 0,35 | BAJO NIVEL | 0,25 KW y más | B |
| 0,65 | BAJO NIVEL | 0,25 KW y más | BC |
| 0,35 | REJA | 0,25 KW y más | B o C |

- 18.2. Para una antena vertical, alimentada en la base, la potencia de la estación se puede calcular multiplicando la resistencia de la antena medida en la base, por la corriente RF medida en el mismo punto elevada al cuadrado. Se considerará que la antena esta debidamente acoplada a la línea de estación.

Art. 2º: Aprobar las siguientes **CARACTERISTICAS TECNICAS PARA LAS EMISIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSION SONORA CON MODULACION EN FRECUENCIA (FM), EN LA BANDA DE 88 A 108 MHz.**

CARACTERISTICAS TECNICAS PARA LAS EMISIONES DEL SERVICIO DE RADIODIFUSION SONORA CON MODULACION EN FRECUENCIA, EN LA BANDA DE 88 A 108 MHz.

1. **TOLERANCIA DE FRECUENCIA:** La frecuencia central de la emisión de una emisora de radiodifusión sonora en FM no debe variar más de ± 2000 Hz de su valor nominal.
2. **RESPUESTA DE FRECUENCIA DE AUDIO:** Las características de transmisión de frecuencia de audio del sistema de transmisión deben ser tales que posibiliten la transmisión de cualquier frecuencia en la banda de 50 a 15.000 Hz. Debe emplearse pre-énfasis de 75 μ s.



CONATEL

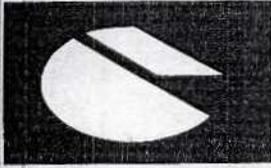
COMISION NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES

Yegros Nº. 437 y 25 de Mayo - Edif. San Rafael - 2º. Piso - Tel.: 595-21 - 440 020 (R.A.)
Asunción - Paraguay

3. **DISTORSION:** La distorsión armónica total de las frecuencias de audio, del sistema de transmisión, tanto en la modalidad monofónica como estereofónica, no debe sobrepasar el valor eficaz de 0,5 % en la banda de 50 a 7.500 Hz y 1 % en la banda de 7.500 a 15.000 Hz, para los porcentajes de modulación de 25, 50 y 100 %.
4. **NIVEL DE RUIDO DEL SISTEMA DE TRANSMISION**
 - 4.1. El nivel de ruido por modulación de frecuencia medida en la salida del sistema de transmisión, en la banda de 50 a 15.000 Hz, deberá estar por lo menos 60 dB debajo del nivel correspondiente a 100 % de modulación de la portadora por una señal senoidal de 400 Hz.
 - 4.2. El nivel de ruido por modulación en amplitud, tanto síncrono como asíncrono medido en la salida del sistema de transmisión en la banda de 50 a 15.000 Hz, deberá estar, por lo menos 50 dB debajo del nivel de la portadora que represente 100 % de modulación en amplitud.
5. **RADIACIONES NO ESENCIALES (ESPUREAS):** Cualquier emisión presente en frecuencias separadas 120 a 240 KHz, inclusive de la frecuencia de la portadora, deberá estar por lo menos 25 dB debajo del nivel de la portadora sin modulación, las emisiones de frecuencia separada de la frecuencia de la portadora de más de 240 KHz. Hasta 600 KHz. Inclusive, deberán estar por lo menos 35 dB debajo del nivel de la portadora sin modulación.
Las emisiones en frecuencias alejadas en 600 KHz deberán estar 60 dB abajo del nivel de la portadora sin modulación, sin exceder de 1 mW.
6. **EMISION ESTEREOFONICA**

La señal modulante en el canal principal debe ser la semi-suma de las señales izquierda y derecha.

 - 6.1. Debe ser transmitida una señal piloto de 19.000 ± 2 Hz, Que modulará en frecuencia a la portadora principal entre 7% y 10%, debiendo existir dispositivo que desconecte esta señal cuando la emisora radie en monofonía.
 - 6.2. La sub-portadora estereofónica será la segunda armónica de la señal piloto (38.000 ± 4 Hz.) y deberá cortar el eje del tiempo con una derivada positiva cada vez que la señal piloto corte, también, aquel eje.
 - 6.3. La sub-portadora estereofónica debe ser modulada en amplitud, con doble banda lateral (DSB).
 - 6.4. La sub-portadora estereofónica debe ser en principio suprimida, se admitirá la modulación residual en portadora principal, siempre que sea menor que 1 %.
 - 6.5. La sub-portadora estereofónica debe poder aceptar audio-frecuencias de 50 a 15.000 Hz.
 - 6.6. La señal modulante de la sub-portadora estereofónica debe ser igual a la semi-diferencia de las señales izquierda y derecha, en este orden.
 - 6.7. Las características de pre-énfasis de la señal estereofónica deben ser idénticas a la de la señal principal, en lo que corresponde a la fase y a la amplitud en todas las frecuencias.
 - 6.8. La señal estereofónica no debe causar un desvío de pico de la frecuencia de la portadora principal superior a 45% de la modulación total, cuando existe sólo la señal izquierda (o derecha). Simultáneamente el desvío de pico de la frecuencia de la portadora principal, también no debe ser mayor que 45% de la modulación total, cuando exista sólo la señal izquierda (o derecha), excluida la modulación de la sub-portadora secundaria.
 - 6.9. Cuando se aplique la señal izquierda positiva, la modulación de la señal principal debe causar un desvío de frecuencia creciente en la portadora estereofónica, y sus bandas laterales deben cortar el eje del tiempo simultáneamente en la misma dirección.
 - 6.10. La diferencia relativa entre el desvío de la señal principal y el desvío máximo de la señal estereofónica cuando exista sólo la señal izquierda (o derecha), debe ser, 3,5% para todos los niveles de esta señal y para todas las frecuencias modulantes de 50 a 15.000 Hz.
 - 6.11. La diferencia de fase entre los puntos cero de la señal de canal principal y de la envolvente de las bandas laterales de la sub-portadora estereofónica cuando exista sólo



CONATEL

COMISION NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES

Yegros Nº. 437 y 25 de Mayo - Edif. San Rafael - 2º. Piso - Tel.: 595-21 - 440 020 (R.A.)
Asunción - Paraguay

la señal izquierda (o derecha), no excederá ± 3 grados, para audio frecuencias de 50 a 15.000 Hz.

- 6.12. Considerase atendido lo establecido en los puntos 6.11. y 6.12., Cuando la separación estereofónica fuera mejor que 29,7 dB para audio frecuencias de 50 a 15.000 Hz.
- 6.13. La diafonía lineal en el canal principal, causada por la señal de canal estereofónico, debe estar, por lo menos, 50 dB abajo del nivel correspondiente a 90% de la modulación.
- 6.14. La diafonía lineal en el canal estereofónico, causada por la señal del canal principal debe estar, por lo menos, 50 dB por debajo del nivel correspondiente a 90% de la modulación.
- 6.15. La diafonía causada por el procesador de audio debe estar, por lo menos, 60 dB por debajo, en todo el rango de frecuencia de 50 a 15000 Hz.

7. OTROS REQUISITOS DEL TRANSMISOR.

- 7.1. La potencia nominal de salida del transmisor no debe ser superior al 150% de la Potencia Efectiva Radiada, (PER x 1,5). Los transmisores deberán poseer dispositivos que luego de ajustada a la potencia de operación autorizada, permita la inhibición de cualquier control externo, que pueda permitir sobrepasar aquel valor.
- 7.2. La potencia de salida del transmisor en operación normal, después del ajuste previsto en la observación anterior, no debe variar más de la tolerancia establecida, cuando sea sometida a variaciones de ± 10 %, en la tensión primaria de alimentación. En temperatura ambiente variable entre - 10 °C y + 50 °C y con variaciones de ± 10 % en la tensión primaria de alimentación, la frecuencia central de operación del oscilador debe mantenerse automáticamente dentro de los límites tales que la frecuencia de salida de transmisor se mantenga dentro de ± 2 KHz.
- 7.3. Las emisiones alejadas en frecuencia de la portadora de 240 KHz hasta 600 KHz inclusive, deberán estar por lo menos 35 dB abajo del nivel de la portadora sin modulación.
- 7.4. El transmisor debe estar dotado de instrumento para lectura de los siguientes valores:
 - 7.4.1. Corriente Continua en la placa o colector de la etapa final de RF.
 - 7.4.2. Tensión Continua en ese mismo punto.
 - 7.4.3. Potencia relativa de salida, incidente y reflejada.
- 7.5. El transmisor debe estar dotado de puntos de conexión de RF adecuados para el monitoreo de la modulación y de la frecuencia.
- 7.6. La fuente de alimentación de alta tensión debe poseer dispositivos de protección contra sobre cargas.
- 7.7. El transmisor deberá poseer resistores de drenaje u otro dispositivo apropiado para descargar todos los capacitores de filtro cuando la alta tensión se desconecta.
- 7.8. El transmisor debe estar completamente encerrado en gabinetes metálicos y todas las partes expuestas al contacto de los operadores, serán conectadas al sistema de tierra.
- 7.9. Las puertas y tapas de acceso a partes del transmisor donde existan tensiones mayores de 380 Volts, deben disponer de interruptores que automáticamente desconecten esas tensiones cuando cualesquiera de ellas sean abiertas.
- 7.10. Todo transmisor debe tener fijado en el gabinete una placa de identificación donde conste el nombre del fabricante, el modelo, fecha de fabricación, Nº de serie, potencia nominal, la frecuencia y el consumo.

Art. 3º: Comunicar a quienes corresponda y cumplido archivar.



[Handwritten Signature]
ING. VICTOR A. BOGADO G.
Presidente