

UNIDAD REGULADORA DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES

Expediente: N° 2025-71-1-0000020

Resolución: N° 17/2025

Acta: N° 4/2025

Montevideo, 30 de enero de 2025

VISTO: la necesidad de actualizar el Reglamento Técnico para la utilización y funcionamiento del Servicio de Radiodifusión Sonora por modulación de frecuencia en la banda de ondas métricas.

RESULTANDO: I. que por el Decreto-Ley 15.093 de 22 de diciembre de 1980 se ratificó el Convenio tripartito de Radiodifusión en la Banda de FM entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil y nuestro país.

II. que por Resolución del Grupo Mercado Común Nro. 31/001 se aprobó el “Marco regulatorio para el Servicio de Radiodifusión Sonora por Modulación de Frecuencia”.

III. que por Resolución de esta Unidad Reguladora Nro. 029/020 de 13 de febrero de 2020 se aprobaron las normas técnicas aplicables para la instalación y funcionamiento de las difusoras que operan en el servicio de radiodifusión por modulación en frecuencia, en la banda de 87,5 a 108 MHz.

IV. que por Resolución del Grupo Mercado Común Nro. 47/021 se aprobaron modificaciones a la Resolución GMC Nro. 31/001.

CONSIDERANDO: Que el Departamento de Teledifusión ha informado y proyectado los cambios técnicos que corresponde introducir, incluyendo la extensión la banda utilizada para FM y contemplando la efectiva protección de los canales 5 y 6 de TV en el período de transición.

ATENTO: A lo expuesto precedentemente, a lo dispuesto por la Ley 17.296 de 21 de febrero de 2001 en la redacción dada por la Ley Nro. 19.889 de 9 de julio de 2020, sus modificativos y concordantes, la Ley Nro. 20.383 de 16 de octubre de 2024 y a lo informado por el Departamento de Teledifusión.

LA UNIDAD REGULADORA DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES

RESUELVE:

1°. Aprobar la Norma Técnica aplicable para la instalación y funcionamiento de las Estaciones del Servicio de Radiodifusión Sonora por modulación de frecuencia en la banda de 76 a 108 MHz, que luce como Anexo a la presente.

2°. Dejar sin efecto la Resolución de esta Unidad Reguladora Nro. 029/020 de 13 de febrero de 2020.

3°. A sus efectos pase por su orden a Secretaría General, a la Gerencia Ingeniería de Telecomunicaciones, al Departamento de Teledifusión y al Departamento de Contralor.

Firmado por: Dra. Mercedes Aramendía, Presidenta

Dr. Joaquín Langwagen, Secretario General

ANEXO RESOLUCIÓN 17/2025

1. DEFINICIONES

1.1. Altura media del sistema radiante (HMA):

Es la altura del centro de radiación de la antena de la Estación de FM sobre la altura media del terreno, ambas referidas a la cota cero del terreno. Su cálculo se explicita en esta normativa.

1.2. Ángulo de abertura del lóbulo principal:

Es el ángulo comprendido entre dos semirrectas a uno y otro lado de la semirrecta de máxima radiación, para las cuales la ganancia de potencia cae 3 dB respecto a la correspondiente a esta última.

1.3. Área de Bloqueo:

Es el área comprendida dentro del contorno de 115 dBuV/m (562 mV/m), adyacentes a la antena transmisora de una estación de frecuencia, en la cual pueden quedar interferidas otras emisiones radioeléctricas.

1.4. Área de Servicio:

Es la región geográfica correspondiente a una Estación de FM en la cual la intensidad de campo eléctrico estimada de dicha estación es igual o superior a 54 dB μ V/m (500 μ V/m) (50% del tiempo, 50% de ubicaciones) y su recepción debe estar libre de interferencias perjudiciales generadas por otras Estaciones de FM. Teóricamente dicha región esta delimitada por una circunferencia (o en su caso, por un arco de circunferencia) con centro y radio que en cada caso URSEC determina.

1.5. Banda de FM:

Es la banda del espectro radioeléctrico comprendida entre las frecuencias 76 MHz y 108 MHz, dividida en 160 (ciento sesenta) canales sucesivos desde el 141 al 300 siendo la frecuencia central para el primer canal 76,1 MHz y la del último

107,9 MHz.

1.6. Canal:

Rango de frecuencias radioeléctricas dentro de la banda atribuida al Servicio de Radiodifusión Sonora por modulación de frecuencia que se asigna a una estación radioeléctrica de dicho Servicio. Cada canal tiene una anchura de 200 kHz y se designa por un número o por su frecuencia central.

1.7. Clase de emisión y Ancho de Banda:

Para señales monofónicas: 180kF3E Para señales estereofónicas: 256kF3E la línea continua imaginaria que delimita el Área de Servicio de la Estación de FM.

1.8. Contorno protegido:

Es la línea continua imaginaria que delimita el Área de Servicio de la Estación de FM.

1.9. Diagrama de directividad de una antena:

Diagrama en coordenadas polares o cartesianas que representa la ganancia de una antena en función del ángulo entre la dirección de máxima radiación y cada dirección, ya sea en el plano horizontal o vertical.

1.10. Estación de FM:

Estación radioeléctrica del Servicio de Radiodifusión Sonora por modulación de frecuencia autorizadas para la transmisión de sonido mediante la emisión de una portadora radioeléctrica modulada en frecuencia destinada a la recepción directa por el público en general.

1.11. Frecuencia del Canal:

Frecuencia central del canal radioeléctrico la cual coincide con la frecuencia de portadora emitida en ausencia de señal modulante.

1.12. Ganancia de antena:

Es la relación entre la potencia de RF necesaria a la entrada de una antena de referencia y la potencia de RF suministrada a la entrada de la antena en cuestión, para que ambas antenas produzcan en una dirección dada, el mismo campo electromagnético a la misma distancia. Se toma como antena de referencia el dipolo de media onda que, en condiciones de espacio libre, produce un campo electromagnético 221,4 mV/m en el plano horizontal a 1 km de distancia, cuando la potencia suministrada es de 1 kW.

1.13. Índice de modulación:

Es la relación entre la máxima desviación de la frecuencia instantánea de la

portadora y la frecuencia moduladora.

1.14. Interferencia perjudicial:

Interferencia que compromete el funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad, o que degrada gravemente la calidad, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicaciones operado de acuerdo a la normativa vigente.

1.15. Modulación de frecuencia:

Sistema de modulación por el que la frecuencia instantánea de una portadora radioeléctrica, de amplitud constante es variada en proporción al valor instantáneo de una señal moduladora.

1.16. Nivel de ruido del sistema de transmisión:

El nivel de ruido medido 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 al 100% de modulación de la portadora por una señal senoidal de 400 Hz.

1.17. Porcentaje de modulación:

Se define como 100 % (cien por ciento) de la modulación a una desviación de la frecuencia portadora principal igual a ± 75 kHz.

1.18. Potencia efectiva radiada (PER):

Es la potencia de RF suministrada a la antena multiplicada por su ganancia en una dirección dada en el plano horizontal. Cuando se emplea polarización circular o elíptica, la definición de potencia efectiva radiada se aplica separadamente a los componentes de radiación horizontal y vertical.

1.19. Radiodifusión estereofónica:

Es la emisión de un programa estereofónico, por una Estación de FM que utiliza la portadora principal modulada por una señal monofónica compatible y una subportadora conteniendo una señal que permite recomponer la señal estereofónica en el receptor.

1.20. Relación de protección en radiofrecuencia:

Valor mínimo de la relación entre la señal deseada y la señal no deseada a la entrada del receptor, determinado en condiciones especificadas, que permite obtener una calidad de recepción especificada de la señal deseada a la salida del transmisor.

1.21. 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.

1.22. Servicio subsidiario:

Servicio que mediante una transmisión múltiplex, permite hacer emisiones conjuntamente con las del Servicio de Radiodifusión Sonora por modulación de frecuencia, utilizando para ello subportadoras moduladas.

1.23. Sistema estereofónico de frecuencia piloto:

Sistema que emplea una frecuencia piloto de referencia de 19 kHz y una subportadora de 38 kHz de frecuencia, modulada en amplitud con portadora suprimida.

- a) Señal I/D: Señal del canal izquierdo/derecho de un programa estereofónico.
- b) Señal M: Señal compatible del canal principal monofónico igual a la semisuma de las señales I y D : $(I \pm D)/2$.
- c) Señal S: Señal del canal auxiliar de sonido estereofónico comprendido entre las frecuencias de 23 kHz a 53 kHz, producto de las bandas laterales que se obtienen al modular en amplitud una portadora de 38 kHz por la semidiferencia de las señales I y D : $(I - D)/2$.
- d) Banda Base: banda de la señal que modula en frecuencia la portadora principal. Esta banda contiene los espectros de todas las señales (M, S, subportadora piloto y eventuales del servicio subsidiario).

1.24. Tolerancia de frecuencias:

La frecuencia central de la emisión de una Emisora de FM no debe variar más de ± 2 kHz de su valor nominal.

1.25. Tolerancia de potencia:

La variación de PER en operación no debe ser inferior al 30% de la PER máxima autorizada.

1.26. Transmisión múltiplex:

Transmisión simultánea de una o más subportadoras con diferente información. (Por ejemplo la frecuencia modulada estereofónica).

2. ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA EL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN SONORA DE FM

El segmento de frecuencias radioeléctricas comprendido entre 76 MHz y 108 MHz está atribuido al Servicio de Radiodifusión, para la operación de Estaciones de FM. La Banda de FM se divide en 160 canales de 200 k Hz de ancho de banda, conforme al detalle que luce en la Tabla 1:

Canal	Frecuencia central (MHz)	Canal	Frecuencia central (MHz)	Canal	Frecuencia central (MHz)	Canal	Frecuencia central (MHz)
141	76,1	181	84,1	221	92,1	261	100,1
142	76,3	182	84,3	222	92,3	262	100,3
143	76,5	183	84,5	223	92,5	263	100,5
144	76,7	184	84,7	224	92,7	264	100,7
145	76,9	185	84,9	225	92,9	265	100,9
146	77,1	186	85,1	226	93,1	266	101,1
147	77,3	187	85,3	227	93,3	267	101,3
148	77,5	188	85,5	228	93,5	268	101,5
149	77,7	189	85,7	229	93,7	269	101,7
150	77,9	190	85,9	230	93,9	270	101,9
151	78,1	191	86,1	231	94,1	271	102,1
152	78,3	192	86,3	232	94,3	272	102,3
153	78,5	193	86,5	233	94,5	273	102,5
154	78,7	194	86,7	234	94,7	274	102,7
155	78,9	195	86,9	235	94,9	275	102,9
156	79,1	196	87,1	236	95,1	276	103,1
157	79,3	197	87,3	237	95,3	277	103,3
158	79,5	198	87,5	238	95,5	278	103,5

Canal	Frecuencia central (MHz)	Canal	Frecuencia central (MHz)	Canal	Frecuencia central (MHz)	Canal	Frecuencia central (MHz)
159	79,7	199	87,7	239	95,7	279	103,7
160	79,9	200	87,9	240	95,9	280	103,9
161	80,1	201	88,1	241	96,1	281	104,1
162	80,3	202	88,3	242	96,3	282	104,3
163	80,5	203	88,5	243	96,5	283	104,5
164	80,7	204	88,7	244	96,7	284	104,7
165	80,9	205	88,9	245	96,9	285	104,9
166	81,1	206	89,1	246	97,1	286	105,1
167	81,3	207	89,3	247	97,3	287	105,3
168	81,5	208	89,5	248	97,5	288	105,5
169	81,7	209	89,7	249	97,7	289	105,7
170	81,9	210	89,9	250	97,9	290	105,9
171	82,1	211	90,1	251	98,1	291	106,1
172	82,3	212	90,3	252	98,3	292	106,3
173	82,5	213	90,5	253	98,5	293	106,5
174	82,7	214	90,7	254	98,7	294	106,7
175	82,9	215	90,9	255	98,9	295	106,9
176	83,1	216	91,1	256	99,1	296	107,1
177	83,3	217	91,3	257	99,3	297	107,3
178	83,5	218	91,5	258	99,5	298	107,5
179	83,7	219	91,7	259	99,7	299	107,7
180	83,9	220	91,9	260	99,9	300	107,9

Tabla 1 - Canalización

3. CLASIFICACIÓN ESTACIONES DE FM

- 3.1.** Las Estaciones de FM, de acuerdo con sus parámetros de operación (valores máximos y mínimos de la potencia efectiva radiada (PER) y la altura media de antena (HMA), se clasifican en categorías conforme se indica en la Tabla 2. En los casos en que para el sistema radiante transmisor se utilice polarización circular o elíptica, los componentes vertical y horizontal no deberán superar la potencia radiada máxima autorizada. Los contornos protegidos se especifican sobre la base de una antena receptora ubicada a 9 metros sobre el nivel del suelo.

Categoría	PER (kW)		HMA (m)	Contorno protegido con sistema radiante omnidireccional (km)	
	Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
A	50	100	150	64	71
B	25	50	100	50	56
C	5	25	75	32	44
D	1	5	60	20	29
E	0,5	1	60	17	20
F	0,25	1	30	10	14
G	0,10	0,25	30	8	10
H	0,10	0,10	30	8	8

Tabla 2 – Categorías de Estaciones de FM

- 3.2. En atención a las características topográficas de la zona geográfica correspondiente, la altura media de antena (HMA) podrá ser inferior o superior a los límites mínimos o máximos explicitados en la Tabla 2. Ello también aplica a la Potencia efectiva radiada (PER) de la Estación de FM respecto a la disponibilidad y características del transmisor y del sistema radiante. En estos casos, URSEC determinará las características de la PER, HMA y diagrama de radiación del sistema radiante de efectiva operación de forma de que el Área de Servicio se ajuste a lo autorizado y no supere lo detallado en la Tabla 2.

4. RELACIONES DE PROTECCIÓN

- 4.1. El contorno protegido de cada Estación de FM se fija en $54 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ ($500 \mu\text{V/m}$) (50% del tiempo, 50% de ubicaciones) cuya distancia se calcula con la curva (50% del tiempo, 50% de ubicaciones) de la versión vigente de la Recomendación UIT-R P.1546, tomando como parámetro de altura 10 metros.
- 4.2. Para las evaluaciones de compatibilidad de estaciones se aplicarán las relaciones entre la señal deseada y la interferente que constan en la Tabla 3, en el contorno protegido definido precedentemente.

Separación de canales (kHz)	Relación de protección (dB)
0	34
± 200	6
± 400	-40

Tabla 3 – Relaciones de protección entre canales

- 4.3. El contorno protegido de las Estaciones de FM se calculará aplicando las

relaciones de protección precedentes de acuerdo con la separación en kHz con las curvas 50/50 tanto en la señal deseada como en la interferente.

- 4.4.** En lo atinente a relación de protección entre Estaciones del Servicio de Televisión que operen en el Canal 5 o en el Canal 6 y Estaciones de FM, se aplicarán los valores que constan en las Tablas 4, 5 y 6:

No. del Canal Interferente de FM	Relación de protección (dB)	No. del Canal Interferente de FM	Relación de protección (dB)
171/201	-1,0	178/208	-20,5
172/202	-3,8	179/209	-20,5
173/203	-6,5	180/210	-20,5
174/204	-9,5	181/211	-20,5
175/205	-12,0	182/212	-22,0
176/206	-16,5	183/213	-22,5
177/207	-20,5	184/214	-25,0

Tabla 4 – Relaciones de protección para batido de frecuencia intermedia en receptores de TV analógicos

No. del Canal de FM deseado	Canal de TV interferente	Relación de protección (dB)
141 a 170	5	34
171 a 200	6	34

Tabla 5 – Relaciones de protección cocanal en receptores de FM contra interferencia de TV analógica

No. del Canal de FM deseado	Relación de protección (dB)
170/171/201	6
169/172/202	-20

Tabla 6 – Relaciones de protección para adyacencias entre canales de TV y FM

- 4.5.** Para la evaluación de la compatibilidad del Canal 5 de TV con Estaciones de FM se deben considerar los casos de cocanal con los canales 141 a 170, adyacencia con los canales 171 y 172 y de batido de frecuencia intermedia de los canales 171 a 184 en receptores de TV.
- 4.6.** Para la evaluación de la compatibilidad del Canal 6 de TV con Estaciones de FM se deben considerar los casos de cocanal con los canales 171 a 200, adyacencia con los canales 169, 170, 201 y 202 y de batido de frecuencia intermedia de los canales 201 a 214 en receptores de TV.
- 4.7.** Tanto en los casos del Canal 5 como del Canal 6, la relación de protección cocanal es de 34 Db.

5. PREDICCIÓN DE LOS CONTORNOS DE PROTECCIÓN E INTERFERENTE

- 5.1.** Para la predicción de los contornos de protección e interferente serán utilizadas la curva (50/50) que constan en la versión vigente de la Recomendación UIT-R P.1546. Cuando el contorno de protección sobrepase las fronteras nacionales, se considerará que la línea del contorno de protección coincide con el límite internacional establecido.
- 5.2.** La altura media de la antenna (HMA) transmisora a emplear para la estimación del Área de Servicio será la altura del centro de radiación de la antenna sobre la altura media del terreno (HMT), ambas referidas a la cota cero (Ho). La altura media del terreno (HMA) se determinará en el zona comprendida entre los círculos de 3 km y 15 km de radio, con centro en la antenna transmisora y calculando la media de las altitudes a lo largo de al menos 8 (ocho) radiales igualmente espaciados uno de los cuales estará dirigido hacia el norte geográfico. Se deberán levantar al menos 12 (doce) cotas en cada radial, tomado como cota cero la que corresponde al nivel del mar y con similar criterio de espaciamiento.

$$HMA = Ho + Ha - Hmt$$

donde :

HMA = Altura media de la antenna
Ho = Cota del terreno en el punto de emplazamiento de la antenna
transmisora respecto a cota cero
Ha = Altura del centro de radiación de la antenna respecto al terreno
Hmt = Altura media del terreno respecto a la cota cero

- 5.3.** En las zonas cuyos radiales se extiendan sobre terreno irregular o a través de grandes superficies de agua y para el caso de Estaciones de FM que utilicen sistemas radiantes direccionales, se tomarán en cuenta exclusivamente los radiales correspondientes a aquellas zonas correspondientes a la efectiva Área de Servicio. A este fin se considerará que los radiales están separados entre sí un ángulo de 30 grados y no se tomarán en cuenta aquellas direcciones donde la ganancia de la antenna está atenuada en más de 6 dB con respecto al valor máximo.
- 5.4.** Las pérdidas por obstrucción serán consideradas en los casos que así se requieran, de la misma forma que para las evaluaciones de propagación por difracción.

6. SEPARACIÓN ENTRE ESTACIONES

- 6.1.** A efectos de compatibilizar la operación de los canales se deberá verificar una separación mínima entre las estaciones, calculada en cada caso tomando en

consideración las correspondientes PER y HMA y las relaciones de protección establecidas en la presente

7. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

- 7.1.** Se entiende por sistema de transmisión de un servicio de radiodifusión sonora por modulación de frecuencia, al que partiendo desde los terminales de entrada del preamplificador de micrófono, está constituido por las facilidades de audio del estudio, líneas o enlaces de programa entre estudio y planta transmisora, transmisor y el sistema radiante. El sistema así definido deberá funcionar de acuerdo con los siguientes principios y especificaciones:
- 7.2.** Tolerancia de frecuencia de la portadora principal del transmisor: ± 2 kHz.
- 7.3.** El sistema debe ser capaz de transmitir la banda de frecuencias de 50 a 15000 Hz. Se empleará un sistema de preénfasis de acuerdo con las características de impedancia-frecuencia de un circuito serie inductor-resistor con una constante de tiempo de 75 microsegundos. La curva normalizada de preénfasis estará definida por $R \text{ (dB)} = 10 \log [1 + (150 f)^2 \cdot 10^{-5}]$ donde f es la frecuencia en kHz. La diferencia en la respuesta del sistema respecto de dicha curva de preénfasis deberá caer dentro de los siguientes límites: -
- el límite superior será la misma curva, no pudiendo ser superado en todo el rango de 50 a 15000 Hz. El límite inferior se mantendrá constante a 3 dB debajo del superior, en el rango de 100 a 7500 Hz;
 - Entre 50 y 100 kHz, el límite inferior podrá caer por debajo de los 3 dB, a razón de 1 dB por octava (4 dB a 50 Hz);
 - Entre 7500 a 15000 Hz el límite inferior podrá caer por debajo de los 3 dB a razón de 2 dB por octava (5 dB a 15000 Hz).
- 7.4.** Para los porcentajes de modulación de 25%, 50% y 100% y en los rangos de frecuencias de modulación indicados, las armónicas combinadas de audiofrecuencia, medidas a la salida del sistema (monitor de modulación), no tendrán valores de distorsión superiores a los siguientes:

Frecuencias	Distorsión
50 a 100 Hz	3,5
100 a 7500 Hz	2,5
7500 a 15000 Hz	3,0

Tabla 7 – Distorsión

Las mediciones se realizarán utilizando preénfasis de 75 μ s en el transmisor,

igual de énfasis en el equipo de medición y sin compresión en los equipos compresores que formen parte de la cadena. Se medirá el contenido armónico hasta 30 kHz. Es recomendable que ninguna de las tres grandes divisiones del sistema (transmisor, antena y facilidades de audio), contribuyan a más de la mitad de los porcentajes señalados ya que alguna frecuencia de la distorsión total puede ser la suma aritmética de la distorsión de las partes.

- 7.5.** El nivel de ruido de modulación de frecuencia a la salida del sistema en la banda de 50 a 15000 Hz debe estar por lo menos a 60 dB, debajo del 100 % de modulación (desviación de frecuencia ± 75 kHz). La medición deberá hacerse utilizando una modulación de 400 Hz como referencia.
- 7.6.** Deberá incluirse en el sistema de transmisión un limitador o compresor de audio que evite la sobremodulación del transmisor.
- 7.7.** Cualquier emisión que aparezca en una frecuencia separada de la portadora principal entre 120 kHz y 240 kHz inclusive, deberá estar atenuada por lo menos 25 dB debajo del nivel de la portadora sin modular.
- 7.8.** Cualquier emisión que aparezca en una frecuencia separada de la portadora principal a más de 240 kHz y hasta 600 kHz inclusive, deberá estar atenuada por lo menos 35 dB debajo de la portadora sin modular.
- 7.9.** Cualquier emisión que aparezca en una frecuencia separada de la portadora principal a más de 600 kHz deberá estar atenuada por lo menos a $43+10*(\text{Log PER})$ (potencia en vatios): decibeles debajo de la portadora sin modular o 80 dB si éste resultara menor.
- 7.10.** Toda Estación de FM podrá prestar servicios subsidiarios por subportadoras múltiplex siempre que se cumpla con los siguientes elementos:
 - a)** Las normas técnicas y especificaciones de este punto se aplican a todas las transmisiones por subportadoras múltiplex de FM, excepto aquellas usadas para la radiodifusión estereofónica.
 - b)** Se podrá emplear cualquier tipo de modulación para la operación de las subportadoras del servicio subsidiario de comunicaciones.
 - c)** Subportadora en banda base:
 - i.** Durante las transmisiones de programas monofónicos o durante los períodos en que no se transmiten programas de radiodifusión por el canal principal, las subportadoras múltiplex y sus bandas laterales significativas deberán estar en el rango de 20 a 99 kHz.

- ii. Durante la transmisión de programas estereofónicos las subportadoras múltiplex y sus bandas laterales significativas deberán estar dentro del rango de 53 a 99 kHz.

d) Inyección de subportadora:

- i. Durante las transmisiones de programas monofónicos o durante los períodos en que no se transmitan programas de radiodifusión en el canal principal, la modulación de la portadora principal por la suma aritmética de todas las subportadoras múltiplex no excederá el 30% referido a 75 kHz de desviación, que define el 100 % de modulación. En cualquier caso, la modulación de la portadora principal por la suma aritmética de todas las subportadoras múltiplex por encima de 75 kHz no podrá ser superior al 10 %.
- ii. Durante la emisión de programas estereofónicos, la modulación de la portadora principal por la suma aritmética de todas las subportadoras del servicio subsidiario no excederá el 20 % referido a 75 kHz de desviación.

En cualquier caso, la modulación de la portadora principal por la suma aritmética de todas las subportadoras múltiplex por encima de 75 kHz no podrá ser superior al 10 %.

- a) Durante la transmisión de subportadoras múltiplex, usadas para servicios subsidiarios de comunicaciones, la modulación total de la portadora principal deberá cumplir con lo previsto en el ítem f) "Nivel de modulación" de la transmisión estereofónica.
- b) Las estaciones que instalen equipos de transmisión de subportadoras múltiplex, deberán asegurar la adecuada supresión de radiaciones espurias o armónicas. Si la operación de la subportadora impide que la transmisión de la estación cumpla con las especificaciones técnicas para las estaciones de FM, o cause interferencias perjudiciales a otros servicios de comunicaciones, el titular de la Estación de FM deberá corregir el problema inmediatamente o cesar la operación y reunir información que acredite las medidas correctivas adoptadas. Esta información deberá mantenerse en la estación y a disposición de la URSEC.

7.11. La señal moduladora de una estación estereofónica no deberá contener el rango de frecuencias de 19 kHz \pm 20 Hz ya que su suma se utilizará como frecuencia

piloto de un sistema de transmisión que reúna las siguientes especificaciones:

- a)** La señal moduladora del canal principal consiste en la semisuma de las señales I (izquierda) y D (derecha);
- b)** Una señal piloto de 19 kHz (± 2 Hz) modulará a la portadora principal entre 8 y 10 %;
- c)** Una subportadora estereofónica, que será la segunda armónica de la señal piloto (38 kHz ± 4 Hz), deberá cruzar el eje del tiempo con pendiente positiva, simultáneamente al cruce por el mismo eje de la señal piloto. No se excluye el uso de subportadoras adicionales;
- d)** La subportadora de 38 kHz se modulará en amplitud a doble banda lateral con portadora suprimida a un valor inferior al 1 % de la modulación de la portadora principal;
- e)** La subportadora estereofónica se modulará con una señal igual a la semidiferencia entre las señales izquierda y derecha;
- f)** Nivel de modulación
 - i.** Cuando exista señal en un solo canal de un sistema de dos canales (bifónicos), la modulación de la portadora, por componentes de la señal de audio dentro de la banda base desde 50 a 15000 Hz, no excederá el 45 %. Del mismo modo, la modulación debida al rango de 23 a 53 kHz de la banda base tampoco excederá el 45 %.
 - ii.** Cuando exista señal en un solo canal de audio de un sistema de transmisión estereofónico que tenga más de una subportadora estereofónica en la banda base, la modulación de la portadora principal, por las componentes de audiofrecuencia dentro del rango de la banda base desde 23 a 99 kHz, no excederá el 53 % y la modulación total no excederá el 90 %.

Las estaciones que no transmitan estereofonía según lo establecido en los puntos anteriores deberán limitar la desviación de la portadora principal a 125 Hz causada por cualquier señal modulante que ocupe la banda de 19 kHz ± 20 Hz. Todas las estaciones, independientemente del sistema de transmisión estereofónico empleado, no excederán el 100 % de modulación en los picos de recurrencia frecuentes referidos a la desviación normalizada de 75 kHz. No obstante, las estaciones las estaciones que brinden servicios subsidiarios simultáneamente con la transmisión de programas estereofónicos, podrán

incrementar la desviación para los picos de modulación de acuerdo con lo siguiente: i. La modulación de pico total podrá incrementarse en 0,5 % por cada 1 % de modulación debida a la inyección de subportadoras. ii. En ningún caso la modulación de la portadora principal excederá el 110 % (82,5 kHz de desviación máxima).

7.12. Las estaciones de frecuencia modulada podrán utilizar el servicio subsidiario por la subportadora múltiplex cumpliendo lo exclusivamente solicitado en la presente norma y los siguientes elementos. No se considera servicio subsidiario aquella información destinada a realizar la calidad del programa principal o relacionado exclusivamente con la operación de la propia estación.

a) Las estaciones de frecuencia modulada que utilicen este servicio deberán, previamente, estar autorizadas por la Administración. Cuando el servicio subsidiario no sea prestado directamente por el titular de la Emisora de FM, sigue siendo responsabilidad de este que el servicio se ajuste a las disposiciones técnicas correspondientes.

b) El servicio subsidiario es de naturaleza secundaria y se encuentra asociado al permiso de la estación. En ningún caso la facultad de tal servicio puede ser retenida o transferida en forma independiente a la autorización de la estación.

8. EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA TRANSMISORA

8.1. La ubicación del sistema radiante debe seleccionarse de tal modo que con la PER y la HMA autorizadas, resulte que el área delimitada por el contorno de 4 mV/m, se corresponda con el área de la localidad urbana principal a servir según la autorización otorgada y concomitantemente minimizando la posibilidad de generación de interferencias perjudiciales.

8.2. Cuando resulte complejo predecir el comportamiento de una ubicación determinada en las condiciones de determinación de los niveles de intensidad de campo eléctrico correspondientes a Áreas de servicio, URSEC podrá habilitar la realización de pruebas técnicas con mediciones, que evalúen, entre otros elementos, la eventual existencia de zonas o conos de sombra radioeléctrica.

8.3. La ubicación de la torre soporte del sistema radiante transmisor y su altura deberán contar con autorización otorgada por la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica (DINACIA) y por la Intendencia Departamental correspondencia.

8.4. Las solicitudes que propongan el uso de sistemas radiantes transmisores a ubicar

en las proximidades (50 metros o menos) de otros correspondientes a Estaciones de FM o Estaciones de TV, deberán incluir información del potencial efecto debido a la proximidad si lo hubiere.

9. INTERFERENCIA DE BLOQUEO

- 9.1.** La zona adyacente a la antena transmisora, donde la intensidad de la señal es mayor a 115 dB μ V/m, es considerada área de bloqueo
- 9.2.** La distancia al contorno de 115 dB μ V/m (D) se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$D \text{ (km)} = 0,394 \times \sqrt{PER_{\text{máx}}}$$

donde " $PER_{\text{máx}}$ " es la máxima PER del lóbulo de mayor radiación, expresada en kW.

- 9.3.** Los titulares de Estaciones de FM, que inicien transmisiones por primera vez, reemplacen sus antenas, introduzcan modificaciones en los parámetros de operación, o en el sistema de transmisión (transmisor, antena, etc.), deberán dar solución a las reclamaciones que por interferencia de bloqueo se presenten dentro del primer año. Las reclamaciones serán satisfechas sin costo alguno para quien las realice. Sin embargo, la responsabilidad no incluye reclamaciones debidas al mal funcionamiento o errónea sintonía de receptores, a sistemas de antenas receptoras mal instalados o al uso de antenas de alta ganancia o amplificadores reforzadores de radiofrecuencia ("boosters").
- 9.4.** Cuando los sistemas radiantes de dos o más Estaciones de FM estén coubicados, los titulares serán corresponsables en la solución de los problemas de interferencias por bloqueo, a menos que pueda determinarse fehacientemente que la interferencia es provocada exclusivamente por uno de ellos, en cuyo caso éste asumirá la responsabilidad total por solución de las reclamaciones.

10. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

- 10.1.** Para introducir modificación en una Emisora de FM referida a los parámetros de operación (PER y/o HMA), de su sistema radiante o de su ubicación deben obtener la previa autorización, para lo cual el titular deberá presentar ante URSEC la correspondiente solicitud con la siguiente información, según corresponda:
 - a)** Especificaciones técnicas del equipo transmisor;
 - b)** Planos y memoria descriptiva del sistema radiante especificando:
 - tipo, longitud, pérdida total y rendimiento de la línea de transmisión;

- diagrama de radiación;
 - ganancia de la antena en el plano horizontal (y vertical si corresponde),
 - especificaciones eléctricas y mecánicas, diagrama general de montaje indicando elementos irradiantes, separación entre los mismos, longitud total del sistema, divisor de potencia y transformador de impedancia si los hubiera;
 - diagrama de irradiación en los planos horizontal (determinando el azimut) y vertical, indicando, si fuera el caso, los diagramas de las componentes horizontales y verticales así como también tablas indicando valores cada 10 grados para el plano horizontal y 1 grados para el vertical
 - cantidad de elementos radiantes y su distribución.
- c)** Para la autorización de uso de un sistema de antena directivo con propósito de obtener un diagrama de irradiación no circular en el plano horizontal, se requerirá, además de la información indicada, la descripción completa del sistema de antena que incluye la forma en que se obtiene la directividad que se propone. Si la directividad es medida, será descrito el método empleado incluyendo el equipo utilizado y los datos resultantes de la medición. Podrán efectuarse mediciones de campo en condiciones de pruebas para evaluar los efectivos valores de directividad, ganancias en acimuts y relación frenteespalda.
- d)** Ubicaciones previstas de Estudios y Planta Transmisora incluyendo coordenadas geográficas en grados sexagesimales con precisión a la décima de segundo.
- e)** Altura media de la antena transmisora (HMA), la que se determina por el área comprendida entre dos círculos de 3 y 15 km de radio con centro en la antena transmisora y promediando las alturas a lo largo de ocho radiales espaciados 45 grados entre sí, uno de los cuales estará dirigido hacia el norte geográfico. Deberá ser levantado el mayor número posible de cotas (con un mínimo de 12 cotas) sobre cada radial, tomando como cota cero la correspondiente a la del nivel del mar. La altura media de la Antena se obtiene como diferencia entre la altura del centro de radiación de la misma y el nivel medio del terreno, ambos referidos a la cota cero.
- f)** Autorización de la DINACIA y de la Intendencia departamental

correspondiente;

g) de corresponder, nombre fantasía de la Emisora de FM;

h) Informe técnico detallando como se dará cumplimiento con la potencia PER y la HMA establecidos, pudiéndose emplear parámetros equivalentes.

11. COMPATIBILIDAD CON LOS SERVICIOS AERONÁUTICOS

11.1. El criterio de compatibilidad entre asignaciones de Estaciones de FM y estaciones del Servicio de Radionavegación Aeronáutica y del Servicio Móvil Aeronáutico que operan en frecuencias inmediatamente superiores a 108 MHz, estará basado en la versión vigente de la Recomendación UIT-R SM.1009.

11.2. No se admitirán asignaciones en el canal 300 cuya intensidad de campo supere los 100 dBuV/m en el predio de un aeropuerto o aeródromo equipado con instrumental de ayuda a la aeronavegación (ILS-VOR). Dicha intensidad de campo se calculará aplicando la siguiente ecuación:

$$E = 76,9 + PER - 20 * \text{Log} (D)$$

Donde:

E es la intensidad de campo resultante expresado en dBuV/m

PER es la potencia de la Estación de FM expresada en dBW

D es la distancia ente la Emisora de FM y el punto de recepción del sistema ILS-VOR expresada en km

Dentro de un área circular cuyo radio es de 50 km a partir de las coordenadas correspondientes a los aeropuertos que utilicen sistemas ILS-VOR, no se asignarán canales cuya combinación de frecuencias genere productos de intermodulación de tercer orden, que estén comprendidos en ± 200 kHz de las frecuencias operativas utilizadas por los sistemas ILS-VOR.

12. DISPOSICIONES GENERALES

12.1. Toda Estación de FM debe contar con Resolución de Habilitación, por lo que los interesados deberán presentar oportunamente la solicitud de realización de la Inspección Técnica correspondiente.

12.2. Las autorizaciones que otorga el Poder Ejecutivo, o en su caso URSEC, para la instalación y operación de estaciones radioeléctricas son sin perjuicio de las que correspondiere por el uso de los espacios del dominio público o privado y aquellas normas relativas a la planificación, seguridad urbana, impacto ambiental, radionavegación aeronáutica y ordenanzas municipales, por lo cual los interesados oportunamente deben obtener las aprobaciones y autorizaciones de las autoridades competentes que en cada caso correspondan.

- 12.3.** Los parámetros técnicos de transmisión se encuentran condicionados a la dinámica del desarrollo tecnológico y por tanto están sujetos a la revisión periódica por parte de URSEC con el objetivo de que se efectúe un eficiente y eficaz uso del espectro radioeléctrico en consonancia con una adecuada calidad de servicio.
- 12.4.** Si en la práctica se verificara que las emisiones de una Estación de FM produjeran interferencias perjudiciales a otros sistemas de telecomunicaciones autorizados previamente, el titular de la Estación de FM deberá cesar las transmisiones en forma inmediata y adoptar las medidas para evitar la reiteración de los inconvenientes.
- 12.5.** Los asignatarios de canales radioeléctricos deberán adoptar las medidas técnicoadministrativas correspondientes, a efectos de adecuar las instalaciones y el acceso a ellas, las condiciones operativas y el registro de la totalidad de las estaciones radioeléctricas, a las normas de exposición a campos electromagnéticos producidos por las radiaciones no ionizantes.
- 12.6.** Los equipos transmisores de radiocomunicación deberán contar con la debida homologación de URSEC.
- 12.7.** En aquellos casos en que, debido a la congestión radioeléctrica de la zona geográfica en análisis, surja de los cálculos de compatibilidad una situación compleja, URSEC podrá requerir a los interesados la realización de pruebas técnicas con mediciones, que tomen en consideración, entre otros elementos, la topografía específica, los despliegues de estructuras, el equipamiento efectivamente a utilizar para las transmisiones, de forma de evaluar la real posibilidad de operación.
- 12.8.** Para la coordinación internacional de Estaciones de FM, se aplicarán las Resoluciones MERCOSUR/GMC/RES. Nro. 31/001 y Nro. 47/021