



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Informe Conjunto

N° MICITT-DERRT-INF-041-2024

N° MICITT-DCNT-INF-055-2024

Análisis de observaciones recibidas en consulta pública al Proyecto de Decreto denominado:
“MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)” publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de
2024

VICEMINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES

11 de noviembre 2024



TÍTULO

MICITT-DERRT- INF-041-2024

MICITT-DCNT-INF-055-2024

Informe conjunto sobre las observaciones recibidas en consulta pública al Proyecto denominado **“MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)”** publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de 2024

	NOMBRE	PUESTO	FIRMA
REALIZADO POR	Karla Rojas Núñez	Profesionales en Telecomunicaciones del Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico.	
	Jorge León Garita		
	José Antonio Miranda Núñez	Profesional en Telecomunicaciones de la Unidad de Control Nacional de Radio.	
REVISADO POR	Gloriana Monge Muñoz	Jefa de la Unidad de Control Nacional de Radio	
REVISADO POR	José Peralta Carranza	Gerente de Administración del Espectro Radioeléctrico	



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN,
TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y
REDES DE TELECOMUNICACIONES



DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE
ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

MICITT-DERRT-INF-041-2024
MICITT-DCNT-INF-055-2024

Fecha: 11/11/2024

Versión: 1

Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

AVALADO POR	Francisco Troyo Rodríguez	Director de Espectro Radioeléctrico y Redes de Telecomunicaciones	
AVALADO POR	Freddy Artavia Estrada	Director de Concesiones y Normas en Telecomunicaciones	



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN,
TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y
REDES DE TELECOMUNICACIONES

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE
ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

MICITT-DERRT-INF-041-2024
MICITT-DCNT-INF-055-2024

Fecha: 11/11/2024

Versión: 1

Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Contenido

TÍTULO	2
Justificación	5
Alcance	6
Análisis	7
Conclusiones	96
Recomendaciones	121



Justificación

El presente informe se realiza de conformidad con las competencias y funciones asignadas a estas Direcciones en los artículos 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 26 y 27 del Decreto Ejecutivo N° 38166-MICITT, “*Reglamento de organización de las áreas que dependen de Viceministro (a) de Telecomunicaciones del Ministerio de Ciencia, (Innovación,) Tecnología y Telecomunicaciones*”, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 29 de fecha 11 de febrero de 2014, la Dirección de Concesiones y Normas en Telecomunicaciones y la Dirección de Espectro Radioeléctrico y Redes de Telecomunicaciones del Viceministerio de Telecomunicaciones del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), de acuerdo con las competencias de cada Dirección y sus instancias administrativas, proceden a emitir el presente Informe Técnico conjunto con el fin de atender las observaciones recibidas al Proyecto de Decreto Ejecutivo denominado “*MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)*” publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de 2024, con base en lo analizado por este Viceministerio en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024 “*Informe sobre la reforma integral al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF)*” de fecha 01 de agosto de 2024, el cual fue sometido a consulta pública por un plazo de 10 días hábiles para recibir las consultas, observaciones o recomendaciones sobre los temas que cubre dicho proyecto de Decreto, iniciando el 29 de agosto de 2024 a las 8:00 a.m. y finalizando el 11 de setiembre de 2024 a las 4:00 p.m.; todo lo anterior, basándose en las recomendaciones realizadas por la Superintendencia de Telecomunicaciones (en adelante SUTEL), mediante los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023, N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y N° 05944-SUTEL-DGC-2024, y los acuerdos de las sesiones de trabajo entre los equipos técnicos del MICITT y la SUTEL (minuta N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 de fecha 02 de julio de 2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024 de fecha 08 de julio de 2024). Lo anterior en miras de lo señalado en el procedimiento conjunto de reformas al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, comunicado a la Contraloría General de la República mediante oficio N° OF-DVT-2012-187 de fecha 08 de noviembre 2012, al procedimiento institucional interno N° MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023 de



fecha 02 de febrero de 2023, y el artículo 10 de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642.

De dicha consulta pública, estas Direcciones proceden en el presente informe técnico a analizar cada uno de los elementos expuestos en cada una de las consultas recibidas, a través de los medios indicados para ello en el señalado proyecto de Decreto, y a dar respuesta técnica legal o de ingeniería, según corresponda.

Alcance

El presente informe, se limitará únicamente a analizar los temas detallados en cada una de las observaciones recibidas dentro del proceso de consulta pública del borrador de Decreto Ejecutivo para el proyecto de modificación parcial del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) en los temas relativos a los servicios de radiodifusión sonora, televisiva y la identificación de bandas de frecuencias para el despliegue de sistemas móviles de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT, por sus siglas en inglés), lo que resultaría con la modificación parcial al Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT del 30 de mayo de 2023, Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), de tal forma que el uso y explotación del espectro nacional se realice de manera óptima y eficiente, y se logre el beneficio de las economías de escala, en cumplimiento de los objetivos de ley y los principios rectores delimitados a través de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642.

Cabe indicar, que las observaciones recibidas fueron analizadas entre los equipos técnicos del Viceministerio de Telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), según lo que fue acordado en la sesión de trabajo conjunta llevada a cabo el jueves 10 de octubre de 2024, cuyos acuerdos técnicos fueron plasmados en la minuta N° MICITT-DERRT-DAER-MI-012-2024 de fecha 10 de octubre de 2024, lo anterior de conformidad con el procedimiento conjunto



de reformas al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, comunicado a la Contraloría General de la República mediante oficio N° OF-DVT-2012-187, y al procedimiento institucional interno N° MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023.

Análisis

1. Resumen de aspectos técnicos del proyecto publicado en consulta denominado **“MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)”**.

La consulta pública del borrador de Decreto Ejecutivo del proyecto denominado “*MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)*”, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de 2024, encuentra su fundamentación en varios aspectos:

- 1.1. El cumplimiento del artículo 10 de la Ley N° 8642, “*Ley General de Telecomunicaciones*”, y el artículo 7 del Decreto Ejecutivo N° 34765-MINAET, “*Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones*”, el cual dispone que corresponde al Poder Ejecutivo la facultad de modificar el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias por razones de conveniencia y oportunidad, tomando en consideración las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (Citel).
- 1.2. La actualización del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias a las disposiciones técnicas internacionales en materia del espectro radioeléctrico, siendo que esto redundaría técnicamente en contar con condiciones armonizadas del uso del espectro radioeléctrico, no solamente a nivel país, sino con respecto a la región y a nivel



mundial, de tal forma que el uso y explotación del espectro nacional se realice de manera óptima y eficiente y se logre el beneficio de las economías de escala, en cumplimiento de los objetivos de ley y los principios rectores delimitados a través de la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N° 8642.

- 1.3. La implementación de las recomendaciones de la SUTEL, emitidas mediante: el oficio N° 09904-SUTEL-DGC-2023, denominado *“RESULTADO DE CONSULTA PÚBLICA Y PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO DE NECESIDAD Y FACTIBILIDAD PARA UN EVENTUAL PROCESO CONCURSAL PARA SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIVA”*, recibido en este Viceministerio el 27 de setiembre de 2023; el oficio N° 04180-SUTEL-DGC-2024, denominado *“SOLICITUD DE AMPLIACIÓN Y ACLARACIÓN DEL DICTAMEN TÉCNICO DE NECESIDAD Y FACTIBILIDAD PARA UN EVENTUAL PROCESO CONCURSAL PARA SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIVA”*, recibido en este Viceministerio el 21 de mayo de 2024; el oficio N° 05944-SUTEL-DGC-2024, denominado *“PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO PARA LA EVENTUAL REFORMA AL PNAF PARA LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIVA RESPUESTA A OFICIO NÚMERO MICITT-DVT-OF-496-2024”*, recibido el 16 de julio de 2024; y los acuerdos técnicos documentados en las minutas N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 del 02 de julio de 2024 y MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024 del 08 de julio de 2024, entre los funcionarios de la Dirección General de Calidad de la SUTEL y de la Dirección de Espectro y Redes de Telecomunicaciones del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (en adelante MICITT); con el objetivo de realizar la recomendación final, para la modificación parcial del PNAF; específicamente relacionada con los servicios de radiodifusión sonora, televisiva e IMT.



- 1.4. En el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024, mediante el cual el MICITT valoró técnicamente las recomendaciones del Órgano regulador, y se recomendó la emisión del texto del proyecto de Decreto Ejecutivo, sometido a consulta pública, mediante publicación en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de 2024, donde en lo particular, resulta necesaria para definir técnicamente las condiciones de operación de las futuras redes de radiodifusión sonora y televisiva en el país, así como la canalización e identificación de bandas de frecuencias para sistemas móviles IMT.

Dado lo anterior, en virtud de las observaciones recibidas en este Viceministerio, se procede a analizar cada consulta remitida dentro del plazo conferido para estos fines.

2. Resumen de las consultas recibidas para el proyecto denominado **“MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)”**

En virtud de las consultas recibidas para el proyecto denominado **“MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)”**, en la siguiente tabla se presenta un resumen de las observaciones presentadas, según el orden cronológico en las que fueron recibidas, el remitente y la fecha de recepción de cada una.

Tabla 1.

Resumen de las consultas recibidas en la consulta del proyecto de modificación parcial del PNAF

Número de observación	Remitente	Fecha y hora de recepción
1	Señor Jose Luis Ayala (Ericsson)	10/09/2024 16:43
2	Señor Luis Alberto Cascante Alvarado	11/09/2024



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Número de observación	Remitente	Fecha y hora de recepción
	(SUTEL)	09:43
3	Señor Jorge Javier Castro Vargas (Cadena Musical)	11/09/2024 10:04
4	Señor Gustavo Adolfo Piedra Guzmán (CANARA)	11/09/2024 10:56
5	Señor Andrés Quintana Cavallini (Cuadrante)	11/09/2024 10:56
6	Señor Andrés Quintana Cavallini (Grupo Radiofónico TBC)	11/09/2024 10:56
7	Señor Andrés Quintana Cavallini (Compañía Radiofónica Azul)	11/09/2024 10:56
Extemporáneas		
8	Señor Román Fallas Cordero (Televisora de Costa Rica Sociedad Anónima)	12/09/2024 10:37
9	Señora Yaila Paola Sánchez Canessa (Instituto Costarricense de Electricidad)	12/09/2024 11:00
10	Señora Deborah Batista (Representaciones Televisivas Repretel)	12/09/2024 12:48
11	Señor Eduardo Alfredo Coccio Brenes (Sonido Latino FM Sociedad Anónima)	12/09/2024 13:20
12	Señor Eduardo Alfredo Coccio Brenes (Super Radio FM Sociedad Anónima)	12/09/2024 13:22



Número de observación	Remitente	Fecha y hora de recepción
13	Señor Ronald Hernández Rojas (Grupo Centro Sociedad Anónima)	12/09/2024 14:26
14	Señor Carlos Alberto Valenciano Camer (Canal Color Sociedad Anónima)	12/09/2024 15:09
15	Señora Saray Amador Hernández (CANARTEL)	12/09/2024 16:39

Cabe mencionar al respecto de las observaciones recibidas, que por parte de estas Direcciones se considera únicamente para su análisis, y correspondiente atención, aquella documentación remitida dentro del plazo conferido para la consulta pública no vinculante del texto de proyecto de Decreto Ejecutivo de conformidad con el artículo 361 de la Ley N° 6227, Ley General de la Administración Pública, siendo que existen una serie de respuestas y observaciones recibidas que serían clasificadas como “*extemporáneas*” y que no serán consideradas como parte del análisis realizado por motivos de admisibilidad en razón de su presentación fuera del plazo dispuesto normativamente.

3. Análisis de las consultas recibidas dentro del plazo conferido

Durante el plazo de consulta pública para recibir observaciones para el proyecto de “*MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)*”, (entre las 8:00 a.m. del 29 de agosto de 2024 y las 4:00 p.m. del 11 de setiembre de 2024, se recibieron siete (7) documentos con una serie de consultas y observaciones. A partir de dichos documentos, se muestran los análisis realizados:

3.1. Consultas de la empresa Ericsson



El señor Jose Luis Ayala, quién es Director de Gobierno y Defensa de Políticas para América Latina de la empresa Ericsson, indicó mediante oficio sin número de referencia con fecha de recibido de 10 de setiembre de 2024, las siguientes observaciones del texto puesto en consulta:

3.1.1. Observación técnica de ingeniería de la empresa Ericsson

“(…)

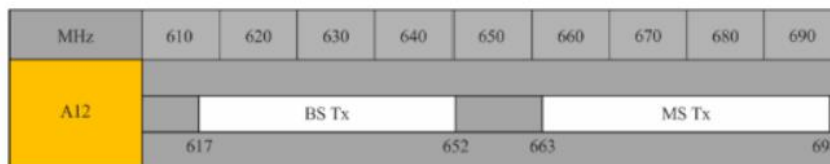
5. Conclusiones

La banda de 600 MHz representa una oportunidad única para atender la evolución de 5G en Costa Rica, con despliegues eficientes de infraestructura para brindar servicios de alta calidad a consumidores e industrias, así como también, apoyar las metas de cierre de la brecha digital.

Por ello, felicitamos al MICITT por su decisión de modificar el PNAF para liberar la banda de 600 MHz para el uso de las IMT, y así, unirse a otros 10 países de las Américas que ya tomaron esa decisión, con el objetivo de estimular las inversiones en infraestructura, la innovación, y el desarrollo competitivo de servicios IMT en beneficio de los Consumidores.

Sugerimos al MICITT adoptar el arreglo de frecuencias de la Recomendación CCP.II/REC. 67 (XLIII-24) ⁵ para la implementación de IMT terrestre en la banda de 614-698 MHz, el cual está alineada con la Recomendación UIT M.1036:

Frequency arrangements	Paired arrangements (FDD)				Un-paired arrangements (TDD) (MHz)
	Mobile station transmitter (MHz)	Centre gap (MHz)	Base station transmitter (MHz)	Duplex separation (MHz)	
A12	663-698	11	617-652	46	None



Adicionalmente, recomendamos al MICITT refleje su decisión en la UIT-R, uniéndose a la Nota de Pie de Página 5.308A en la próxima edición de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT en 2027.



(...)"

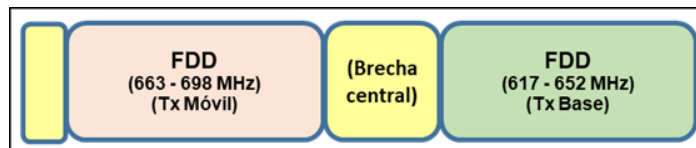
Análisis técnico de ingeniería:

Se recibe la observación y se aclara que la sugerencia de canalización presentada por la empresa Ericsson ya se encuentra implementada en el proyecto de decreto de modificación parcial del PNAF sometido a consulta, específicamente en la nota nacional CTR 014 propuesta en el artículo 3, donde se muestra la canalización con los arreglos A12 y A5 de la recomendación UIT-R M.1036, como se puede observar a continuación:

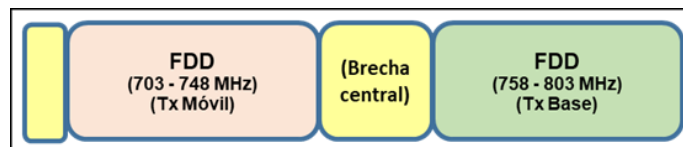
"(...)

CTR 014 Los segmentos de frecuencias de 614 MHz a 698 MHz (banda de 600 MHz) y 698 MHz a 806 MHz (banda de 700 MHz) se atribuyen al servicio móvil para el desarrollo de sistemas IMT, los cuales deben operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglos A12 y A5 de la recomendación UIT-R M.1036, respectivamente):

Arreglo A12 de la recomendación UIT-R M.1036



Arreglo A5 de la recomendación UIT-R M.1036



(...)"

Con respecto a la planificación de la posición país de cara a la CMR 27, se toma nota de la sugerencia de la empresa Ericsson, para guardar consistencia con el Reglamento de



Radiocomunicaciones de la UIT; sin embargo, esto no implica modificación al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF.

3.1.2. Observaciones generales de la empresa Ericsson

(...)

1. 5G continúa impulsando la transformación digital a nivel global

Las más recientes proyecciones del Reporte de Movilidad de Ericsson ¹, indican que el 5G continua en camino de convertirse en la tecnología de acceso móvil dominante en suscripciones a nivel mundial para el año 2028.

Para el año 2029, se espera que el 5G alcanzará el 60 por ciento de todas las suscripciones móviles con todas las tecnologías a nivel mundial, convirtiéndose en la tecnología de más rápida adopción en la historia de nuestra industria.

En Latinoamérica, nuestro Reporte de Movilidad estima que, en el 2029, el 5G representará el 52 por ciento de todas las suscripciones móviles y que el tráfico de datos por teléfono inteligente aumentará en promedio más de 3 veces, desde 11 GB a 36 GB por mes por Smartphone.

(...)

En Costa Rica, en los próximos años el 5G se convertirá en el principal pilar de la transformación digital de la sociedad, aumentando el crecimiento económico y la productividad de sus industrias, mediante servicios móviles que permitirán navegar por Internet a altas velocidades desde el hogar, la empresa, o cualquier sitio, y acceder aplicaciones avanzadas desde teléfonos inteligentes y una amplia variedad de dispositivos IoT, tales como cámaras, gafas inteligentes, monitores de salud, sensores industriales, y muchas otros.

Por ello, es imprescindible que MICITT se anticipe al futuro aumento en la demanda de datos móviles 5G, mediante la identificación y liberación de suficiente espectro para 5G en bandas bajas, medias y altas.

(...)

2. Decisiones de la CMR-23



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

La pasada Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2023 (CMR-23) se celebró del 20 de noviembre al 15 de diciembre de 2023, en Dubái, Emiratos Árabes Unidos, en la cual, las Administraciones alrededor del mundo dieron su respaldo para la identificación de diferentes partes de la banda 614-698 MHz para las IMT, o para su atribución al servicio móvil.

En Región 2, El Salvador y Jamaica se unieron a la Nota de Pie de Página 5.308A, identificando la banda 614-698 MHz para las IMT, junto con otras 8 Administraciones, incluidas Bahamas, Barbados, Belice, Canadá, Colombia, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Jamaica y México, que habían identificado esa banda para IMT en Conferencias anteriores.

En Región 1, 43 países europeos y Uzbekistán 2 atribuyeron la banda 470-694 MHz (FN 5.295A) al servicio móvil a título secundario. Se acordó un punto preliminar del orden del día de la CMR-31 para revisar el uso y las necesidades del espectro en 470-694 MHz y considerar posibles acciones regulatorias, incluida la atribución móvil en 614-694 MHz para los países en FN 5.295A.

También, 8 países africanos atribuyeron la banda 614-694 MHz al servicio móvil a título secundario (FN 5.15C), incluidos Gambia, Mauritania, Namibia, Nigeria, Senegal, Somalia, Tanzania y Chad.

Adicionalmente, 11 países árabes atribuyeron la banda 614-694 MHz (FN 5.307A) al servicio móvil y la identificaron para las IMT, incluidos Arabia Saudita, Bahréin, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Irak, Jordania, Kuwait, Omán, Palestina, Qatar y Siria.

En Región 3, Laos y Vietnam se unieron a la nota de pie de página FN 5.296A identificando la banda de 610-698 MHz para las IMT, junto con otras 7 Administraciones que habían identificado esa banda para IMT en Conferencias anteriores.

3. Estado de la Banda 600 MHz en las Américas:

Siguiendo las decisiones de la CMR-23, la pasada reunión #44 de la CITEL adoptó la Recomendación CCP.II/REC. 67 (XLIII-24) 3 que introduce nuevas disposiciones de arreglos de frecuencias para la implementación de las IMT, la cual incluye la banda de 614-698 MHz (FN 5.308A) para facilitar el roaming regional, alcanzar mayores economías de escala, y una mejor coordinación transfronteriza entre países.

En las Américas, Estados Unidos fue el primer país en otorgar licencias en la banda 614-698 MHz en 2017, seguido por Canadá, que asignó licencias en 2019. México planea otorgar licencias en la banda 614-698



MHz tentativamente en 2025. Todos utilizan la disposición de frecuencia FDD 617-652 MHz / 663-698 MHz de la banda 3GPP n71.

(...)

4. Beneficio de la banda de 600 MHz para IMT en Costa Rica

Debido a su gran ventaja de propagación, la banda de 600 MHz será esencial para brindar una mejor experiencia IMT a los consumidores de Costa Rica, mejorando la continuidad de servicio a nivel nacional, expandiendo la cobertura de servicio hasta áreas rurales remotas de manera rentable, y mejorando la penetración del servicio en interiores en áreas urbanas o densamente pobladas.

Según datos de la asociación GSA, actualmente existen más de 624 dispositivos anunciados que operan en la banda 614-698 MHz (banda 3GPP n71), lo cual provee un ecosistema de dispositivos robusto que beneficiará de los consumidores con altas economías de escala.

Los servicios Fijos inalámbricos IMT (FWA) en la banda de 600 MHz serán una alternativa competitiva para llevar accesos fijos de banda ancha de alta velocidad hasta zonas remotas de Costa Rica donde no es rentable llevar fibra o utilizar bandas más altas del servicio móvil, pudiendo así contribuir al cierre de la brecha digital y mejorar las oportunidades de empleo, educación, salud, ingresos y entretenimiento en la población sin acceso a la sociedad digital.

(...)

El Foro Económico Mundial 4 ha confirmado que la próxima frontera es el despliegue de los accesos fijos inalámbricos 5G para ayudar a cerrar la brecha digital mediante una conectividad más barata y más rápida, aumentando el PIB per cápita en 2032 en 2,5%, especialmente en países emergentes, que equivale a un aumento del PIB mundial en 2032 de aproximadamente 3,3 billones de dólares.

(...)"

Análisis de observaciones generales.

En virtud de lo anterior, se reciben las observaciones; sin embargo, no implican modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF, puesto en consulta.



3.2. Observaciones remitidas por la SUTEL

El señor Luis Alberto Cascante Alvarado, en su condición de Secretario del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, remitió el oficio N° 07855-SUTEL-DGC-2024 *“PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO PARA REMITIR OBSERVACIONES AL PROYECTO DE DECRETO EJECUTIVO “MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)” EXPEDIENTE FOR-SUTEL-DGC-ER-RST-00933-2024”*, recibido en este Viceministerio el 11 de setiembre de 2024. A su vez, dicho oficio es acogido por el Consejo de la SUTEL, mediante Acuerdo N° 004-041-2024, el cual se notifica en el oficio N° 08053-SUTEL-SCS-2024, también con fecha de 11 de setiembre de 2024. Mediante dicho oficio se mencionan las siguientes observaciones aclaratorias del texto puesto en consulta:

3.2.1. Observaciones técnicas de la SUTEL

“(…)

1.1 Ajuste de forma en la Tabla 5 bis

Se recomienda llevar a cabo el ajuste correspondiente, ya que en la tabla indicada se debe hacer referencia al canal televisivo o número 7 y no al mes de julio con el formato de fecha como se muestra en la siguiente sección:



Tabla 5 bis. Clases de estación del servicio de radiodifusión televisiva digital

Clase	Canales	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	7-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		31	60
Página 29 de 36					
B	7-13	16	150	71	43
	14-36	80		45	60

(...)

Lo anterior, en concordancia con lo recomendado por el Consejo de la Sutel en el acuerdo número 003-027-2024, notificado al MICITT el 16 de julio de 2024 por medio del oficio número 06151-SUTEL-SCS-2024, donde se recibió y acogió como dictamen técnico el oficio número 05944-SUTEL-DGC-2024 de fecha 10 de julio de 2024, en el cual se hacía la siguiente recomendación:

“2.6. Clases de estación, contorno protegido, intensidad de campo y modo de transmisión

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 13. Clases de estación del servicio de radiodifusión televisiva digital

Clase	Canales	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	7-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		31	60
B	7-13	16	150	71	43
	14-36	80		45	60

(...)” (Resaltado intencional)

1.2 Ajuste de forma a la Tabla 6



Con el fin de promover la consistencia del documento, se propone eliminar la primera línea de la tabla 6, dado que los valores de intensidad de campo eléctrico, según las nuevas clases de estación, ya se encuentran detallados en el punto 2.6 de la propuesta de reforma publicada.

2.7. Codificación de canal

Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:

Tabla 6. Codificación de canal

Parámetros	Valores
Intensidad de campo eléctrico	60 dB μ V/m

Figura 2. Extracto de la Tabla 6 según la publicación del proyecto de decreto realizado por el MICITT (Resaltado intencional)

1.3 Inclusión de definiciones respecto a la intensidad de campo mínimo

Para efectos de brindar una mayor comprensión de los textos relacionados con la intensidad de campo mínima, se sugiere incluir en el “Artículo 4. Definiciones” las siguientes definiciones ajustando el orden de la numeración según corresponda:

“Artículo 4. Definiciones (...)

10. Contorno de servicio: área de cobertura donde el concesionario debe brindar el servicio a la población cumpliendo con una intensidad de campo mínima sujeta de verificación por la Sutel.

11. Contorno protegido: área de protección contra interferencias perjudiciales a partir de los parámetros técnicos asociados según las clases de estación.”

(...)

1.4 Aclaración y ajustes de redacción del punto 1.1.5. Intensidad de campo mínimo de la señal, para el servicio de radiodifusión sonora AM

Para efectos de brindar una mayor comprensión de los textos relacionados con la intensidad de campo requerida para establecer el contorno de protección y el contorno de servicio, para la prestación del servicio



de radiodifusión sonora AM, se sugiere realizar los siguientes ajustes de redacción a los textos de los puntos indicados, los cuales se resaltan en color rojo:

“1.1.5. Intensidad de campo mínimo de la señal Contorno protegido y contorno de servicio

La intensidad de campo mínima ~~utilizable~~, del ~~contorno protegido~~, será de cuarenta decibeles microvoltio por metro (40 dBµV/m).

Para el caso de radiodifusión sonora AM, el contorno de servicio es igual al contorno protegido. (...)”

1.5 Aclaración y ajustes de redacción de los puntos 1.2.4 Clases de estación y 1.2.11 Ubicación del transmisor, para el servicio de radiodifusión sonora FM

Dada la redacción de la publicación realizada para la reforma al PNAF, se considera que pudiera presentarse una confusión entre lo indicado en la sección 1.2.4 y 1.2.11, respecto al contorno protegido y contorno de servicio. Además, respecto a los 70 dBµV/m establecidos en el punto 1.2.11 conforme a las referencias internacionales, considerando la evaluación de este parámetro en el ámbito nacional bajo el modelo estereofónico urbano de la recomendación UIT-R BS.4122, se sugiere mantener el valor de 66 dBµV/m³ del PNAF vigente como contorno de servicio.

Así las cosas, para efectos de brindar una mayor comprensión de los textos relacionados con la intensidad de campo requerida para establecer el contorno de protección y el contorno de servicio, para la prestación del servicio de radiodifusión sonora FM, se sugiere realizar los siguientes ajustes de redacción a los textos de los puntos indicados, los cuales se resaltan en color rojo:

“1.2.4. Clases de estación, ~~contorno protegido~~ y ~~contorno de servicio~~

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 3. Clases de estación del servicio de radiodifusión sonora FM

Clase	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	6	100	28	60
B	25	100	39	60



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno ~~de cobertura~~ resultante no exceda el valor ~~del radio máximo~~ del contorno ~~protegido~~ especificado en la tabla para la clase de interés.

Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 66 dB μ V/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

(...)

“1.2.11. Ubicación del transmisor

Para determinar la ubicación del transmisor, el concesionario deberá tomar en consideración lo siguiente:

- a) Al momento de diseñar su red, la ubicación del transmisor se elegirá de modo que, sobre la base de la potencia radiada efectiva y la altura de la antena sobre el terreno medio empleado, se obtenga una intensidad de campo mínima de ~~7066~~ dB μ V/m, que se proporcionará ~~en todas la(s) comunidad(es) o poblado(s) principal(es) en donde se prestará servicio.”~~ ~~en toda la zona de cobertura a ser atendida.~~

1.6 Aclaración y ajustes de redacción del punto 2.6. Clases de estación, contorno protegido, intensidad de campo y modo de transmisión, para el servicio de radiodifusión televisiva

De la revisión del texto de la propuesta de reforma se detectó una imprecisión en la recomendación efectuada por la Sutel en la tabla 13, dado que, el valor de intensidad de campo del contorno protegido para los canales del 14 al 36 no resulta consistente con la referencia utilizada por lo que debe ajustarse a 51 dB μ V/m, consecuentemente corresponde actualizar los valores de radio máximo del citado contorno tal como se especificará más adelante.

Asimismo, resulta necesario detallar el contorno de servicio manteniendo la intensidad de campo dispuesta por el PNAF vigente de 60 dB μ V/m.

Por otra parte, para efectos de brindar una mayor comprensión de los textos relacionados con la intensidad de campo requerida para establecer el contorno de protección y el contorno de servicio, para la prestación del servicio de radiodifusión televisiva, se sugiere realizar los siguientes ajustes de redacción a los textos de los puntos indicados, los cuales se resaltan en color rojo:

2.6. Clases de estación, contorno protegido, ~~contorno de servicio-intensidad de campo~~ y modo de transmisión



Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 13. Clases de estación del servicio de radiodifusión televisiva digital

Clase	Canales	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	7-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		3444	6051
B	7-13	16		71	43
	14-36	80		4562	6051

(...)

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno ~~de cobertura~~ resultante no exceda el valor ~~del radio máximo~~ del contorno ~~protegido~~ especificado en la tabla para la clase de interés.

Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 60 dBµV/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.”

(...)”

Análisis técnico de ingeniería

En virtud de las recomendaciones técnicas emitidas por la SUTEL, considerando que tiene por finalidad aclarar el texto sometido a consulta pública, se reciben estas observaciones, y se aplican las modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

3.3. Consultas de la empresa Cadena Musical S.A.

El señor Jorge Javier Castro Vargas, quien representa en su puesto de Presidente a la empresa Cadena Musical S.A., indicó mediante oficio sin número de referencia con fecha de 11 de



setiembre de 2024, las siguientes observaciones del proyecto de Decreto Ejecutivo puesto en consulta:

3.3.1. Observaciones técnicas de la empresa Cadena Musical

“(...)

Este proyecto de acuerdo ejecutivo deja claro que no hay ningún interés por resguardar los derechos de los concesionarios actuales de las frecuencias de transmisión. Deja impresión que se quiere aprovechar el vencimiento del plazo original de los contratos de concesión y la negativa de respetar los contratos con relación a la prórroga consignada en estos contratos, para cerrar medios de comunicación establecidos en el país desde hace varios años. En la actualidad, mi representada tiene instaladas varias repetidoras en cerros altos que cubren el país, hecho que se comprobó en mediciones de intensidad de señal en el campo realizadas por la Sutel hace algún tiempo. Este arreglo efectivamente demostró que la cobertura nacional es muy buena dentro de las limitaciones de la ciencia y la tecnología. Es claro que con la geografía nuestra de montañas y valles es imposible obtener una cobertura perfecta y total según lo podemos observar también con los servicios de telefonía móvil que, por su sistema de celdas tienen una cantidad grande de repetidoras que aun así no garantizan una cobertura total. Con el montaje que usan las emisoras en este momento, se está aprovechando una sola frecuencia para usarla en todos los transmisores de las repetidoras lo cual optimiza el recurso. Hay pequeñas interferencias entre sí en los puntos donde las señales de los transmisores llegan más débiles y se cruzan, pero generalmente estos puntos están en zonas sin población y son relativamente aceptables porque no representan una interferencia perjudicial por tener el mismo programa. Las torres localizadas en cerros altos tienen la ventaja de ofrecer una mayor cobertura y de no encontrarse en zonas muy pobladas.

La modificación parcial al PNAF que se analiza en consulta pública, en ningún momento considera las instalaciones actuales que han dado un buen resultado de acuerdo a los estudios de radio sintonía. Adjuntamos estudio de radio sintonía hecho por la empresa internacional Ipsos dónde podemos notar que las emisoras de mi representada al igual que otras emisoras de cobertura nacional tienen altos índices de radio sintonía, miles de personas y en algunos casos cientos de miles de costarricenses que han formado un hábito de escucha obviamente porque las emisoras tienen cobertura en sus lugares de trabajo, en sus lugares de habitación y en las carreteras. Estos miles de personas están aprovechando, en forma compartida, las frecuencias para obtener información y entretenimiento en forma gratuita y segura.



(...)

Nuestro territorio nacional presenta características geográficas muy propias, las cuales implican que las modificaciones propuestas no son correctas, no corresponden y no pueden instrumentarse.

El proyecto de modificación, en lo esencial implica, en lo más central, la reducción de los espacios de ancho de banda.

Con respecto a las frecuencias centrales de canalización se debe recordar que en un país pequeño es imposible tener una separación entre canales de 10 kilociclos en amplitud modulada y de 200 megahercios en frecuencia modulada. En países grandes, por ejemplo, Los Estados Unidos, es posible tener una emisora en la ciudad de Los Ángeles, California separada por 200 megahercios de una emisora en la ciudad de Nueva York por qué estamos hablando de miles de kilómetros de separación entre las dos ciudades.

Así mismo, se dispondría (en el artículo 2 del proyecto de decreto) a ampliar el subsegmento en el cual transmitiría lo que ahora se conoce como FM, en la parte anterior, bajando a "76 MHz", obviamente para acomodar más radiodifusores, pero con el problema de que los receptores no estarían preparados (no hay que olvidar que los principales beneficiarios de la radiodifusión abierta son los habitantes).

El asunto, previo, sería que a ningún operador le convendría una frecuencia en la parte ampliada, pues no habría receptores: ello establece una dificultad de eventual participación, en cuanto a que no habría certezas ni seguridades.

Este punto destruye lo que ahora está operando y, a través de la introducción de otros aspectos técnicos, como la altura de las antenas de transmisión (en el glosario y en la parte preceptiva), provocaría la profusión de minifundios de la radiodifusión sin separación apropiada por nuestras características geográficas, topográficas, orográficas y físicas, además de las económicas. Un caos propiciado por la Administración Pública en daño de todos los habitantes.

Sencillamente nada de lo que ahora tenemos funcionando podría volver a funcionar. En la teoría parece muy generoso repartir el dial entre más operadores, pero en la realidad no hay sustento técnico para hacerlo.

(...)



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Recalamos que no se toma en cuenta la experiencia de los operadores actuales ni las instalaciones que se han desarrollado a través de los años. Por ejemplo, las disposiciones para la altura de las antenas no se ajustan en lo absoluto a la realidad y las ventajas geográficas de nuestro país, lógicamente entre más alto es un cerro más señal colocará en las zonas de interés ya que hay muchísima más línea vista a los centros de población. Con el reglamento que se pretende a raíz del decreto, una emisora de cobertura nacional ofreciendo programación gratuita para sus oyentes tendría que tener cientos de repetidoras pequeñas con la respectiva ineficiencia de consumo energético y generación de interferencias y aun así no cubriría a los habitantes de la forma que se hace en la actualidad con varias repetidoras en cerros altos para las emisoras de cobertura nacional.

Resulta contradictorio y evidencia de ignorancia que perpetra totalitarismo la combinación que la pretendida reforma promueve al incluir el IBOC (sistema de radio digital) con una disminución en las bandas (a 200 MHz) para introducir más radiodifusores. Se propone que si se desea tener un ancho de banda de 400 mHz [sic] en frecuencia modulada para así tener menos interferencias perjudiciales, se deberá de hacerlo usando el sistema IBOC. Una inversión perdida porque no se obtiene ninguna mejora significativa con el sistema IBOC y lo peor no hay receptores a primera mano actualmente para aprovecharlo.

Hace algunos años se llevó a cabo un congreso en nuestro país donde estuvieron representados todos los medios interesados de radio emisoras, privadas, del Estado, y emisoras culturales y emisoras religiosas. En este congreso, se determinó que para nuestro país no existía todavía un sistema digital para radio conveniente. De todas formas, no existe ninguna ventaja real en adoptar un sistema digital tal como IBOC, por qué no es posible generar más espacio para emisoras con calidad de señal. Se determinó que la calidad de sonido en frecuencia modulada con el IBOC es similar a la calidad actual. En amplitud modulada sí hay una mejora en la calidad de sonido. Sin embargo, es claro que la inversión para un traslado al sistema IBOC no se justifica. Además, existe el problema de la disponibilidad de receptores y si, eventualmente los hubiera, el alto costo de tener que cambiar todos los receptores de vehículos y receptores en los hogares para funcionar con el componente digital del IBOC.

En adición, asimismo, adjuntamos una misiva del ingeniero CRBE Néstor Criscio, Presidente del Comité Técnico de la Asociación Internacional de Radiodifusión (AIR), en la cual se expresan una serie de inconformidades técnicas con las pretendidas reformas, acusándose la intencionalidad de las autoridades costarricenses de obstruir la continuidad del servicio y de los actuales operadores. Dicha nota deja claro que, además, algunas de las cuestiones que se pretenden reformar e imponer vía decreto, son



absolutamente poco técnicas como el tema del IBOC o “In Band On Channel”, punto 20 del Glosario que se pretende introducir, pues aparte de que “nunca logró sustituir los sistemas analógicos o incorporarse masivamente a la radiodifusión de las tres Américas, especialmente la latinoamericana” es una muestra de ignorancia usada para amenazar la continuidad de los medios de comunicación actuales, dado que en lugar de permitir más estaciones “es lo opuesto, ya que IBOC utiliza más ancho de banda de emisión, que la modulación analógica”.

En países centroamericanos que han cometido el error de usar la separación de 200 megahercios en frecuencia modulada actualmente, se puede comprobar que entre 2 lugares cercanos, sí viaja en un vehículo, es tal la cantidad de emisoras que se sintonizan en la misma frecuencia o frecuencias adjuntas que es prácticamente imposible escuchar radio en los vehículos al viajar. También se da el problema de interferencias fronterizas ya que no se respeta el conocido como empeine entre los países vecinos para que no existan emisoras en la misma frecuencia en zonas contiguas entre países que no permitan que ninguna se logre sintonizar con calidad.

(...)”

Análisis técnico de ingeniería

En atención a lo anterior, se reciben las observaciones; sin embargo, se percibe técnicamente una confusión en la interpretación de la propuesta de modificación parcial del PNAF, por lo que es importante aclarar los siguientes 4 puntos principales:

- i. *Asignación y atribución del segmento de 76 MHz a 88 MHz para el servicio de radiodifusión sonora en FM*

Entre las observaciones, se indica que “... a ningún operador le convendría una frecuencia en la parte ampliada, pues no habría receptores: ello establece una dificultad de eventual participación, en cuanto a que no habría certezas ni seguridades.”; sin embargo, en la propuesta de modificación parcial del PNAF, en la nota nacional CTR 007, incluida en su artículo 3, se indica de forma expresa en su texto lo siguiente:

“(...)”



CTR 007 *El segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz atribuido al servicio de radiodifusión para emisiones sonoras de FM de acceso libre está sujeto a lo dispuesto en el Apéndice I del presente Reglamento. Sin perjuicio de lo anterior, el uso del segmento de 76 MHz a 88 MHz se identifica para futuros desarrollos del servicio indicado.*

(...)” (el resaltado es propio).

Lo anterior quiere decir que no se espera utilizar de forma inmediata dicho segmento, sino que es una identificación a futuro, una vez que existan las condiciones adecuadas para poder explotar dicho segmento de frecuencias para ese fin. Si actualmente no existen suficientes desarrollos o implementaciones comerciales en dicho segmento para el servicio de radiodifusión sonora en FM que generen economías de escala y posibiliten una adecuada recepción por los usuarios, el Poder Ejecutivo no procederá a asignar concesiones para su uso y operación. El desarrollo e implementación, se refiere, entre otras cosas, a la existencia de receptores y transmisores en el mercado.

Aunado a lo anterior, es importante aclarar que, esta modificación parcial al PNAF, no afecta o modifica los Acuerdos Ejecutivos de los actuales concesionarios del servicio de radiodifusión sonora y televisiva, abierto y gratuito, que tienen su título habilitante vigente, si no que las condiciones detalladas aplicarían para cualquier eventual futuro otorgamiento que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con sus potestades, pueda llegar a realizar.

En virtud de todo lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

ii. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM



Entre las observaciones, se indica el tema de canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM, donde señala entre otros elementos, que “*Con respecto a las frecuencias centrales de canalización se debe recordar que en un país pequeño es imposible tener una separación entre canales de 10 kilociclos en amplitud modulada y de 200 megahercios en frecuencia modulada.*”. Por lo que, es importante aclarar que, aunque la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta de Decreto Ejecutivo, muestra una canalización con frecuencias centrales utilizables con una separación de 200 kHz entre sí, la propuesta también es clara en indicar que estas frecuencias centrales se podrán asignar para su uso “... *siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro*”. Esto quiere decir que el recurso que se asigne considerará las frecuencias centrales indicadas en dicha tabla como posibles para ser asignadas, pero, en virtud del ancho de banda necesario para las transmisiones en FM, la SUTEL valorará para cada caso particular que el recurso que se otorgue se encuentre libre de interferencias perjudiciales. Claramente, no podrían ser asignados canales consecutivos a 200 kHz de separación en una misma zona geográfica cuando los anchos de banda utilizables para los concesionarios en particular no lo permitan. Sin embargo, el esquema permite algunas eficiencias, por ejemplo, en la asignación de canales consecutivos a 200 kHz de separación en zonas geográficas distintas dentro del país, siempre que los análisis de interferencias que realice la SUTEL arrojen un resultado favorable que permita el uso libre de interferencias perjudiciales y la prestación de un servicio de calidad para el usuario. Dicho de otra forma, no se pretende con la reforma contar con el doble de cantidad de emisoras con separación a 200 kHz respecto a las que se tienen hoy con separación a 400 kHz, sino que se busca establecer una normativa técnica que permita encontrar y aprovechar las eficiencias para el otorgamiento del espectro siempre que sea técnicamente factible.

Textualmente, la propuesta sometida a consulta indica lo siguiente:

“(...)



1.2.2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM

Para el servicio de radiodifusión sonora en FM en el segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes frecuencias centrales utilizables siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro:

Tabla 4. Frecuencias centrales del servicio de radiodifusión sonora en FM

Frecuencia central en MHz			
76,1	84,1	92,1	100,1
76,3	84,3	92,3	100,3
76,5	84,5	92,5	100,5
76,7	84,7	92,7	100,7
76,9	84,9	92,9	100,9
77,1	85,1	93,1	101,1
77,3	85,3	93,3	101,3
77,5	85,5	93,5	101,5
77,7	85,7	93,7	101,7
77,9	85,9	93,9	101,9
78,1	86,1	94,1	102,1
78,3	86,3	94,3	102,3
78,5	86,5	94,5	102,5
78,7	86,7	94,7	102,7
78,9	86,9	94,9	102,9
79,1	87,1	95,1	103,1
79,3	87,3	95,3	103,3
79,5	87,5	95,5	103,5
79,7	87,7	95,7	103,7
79,9	87,9	95,9	103,9
80,1	88,1	96,1	104,1
80,3	88,3	96,3	104,3
80,5	88,5	96,5	104,5
80,7	88,7	96,7	104,7
80,9	88,9	96,9	104,9
81,1	89,1	97,1	105,1



81,3	89,3	97,3	105,3
81,5	89,5	97,5	105,5
81,7	89,7	97,7	105,7
81,9	89,9	97,9	105,9
82,1	90,1	98,1	106,1
82,3	90,3	98,3	106,3
82,5	90,5	98,5	106,5
82,7	90,7	98,7	106,7
82,9	90,9	98,9	106,9
83,1	91,1	99,1	107,1
83,3	91,3	99,3	107,3
83,5	91,5	99,5	107,5
83,7	91,7	99,7	107,7
83,9	91,9	99,9	107,9

Importa señalar que las frecuencias en cursiva de la tabla anterior, de 76 MHz a 88 MHz, se identifican para futuros desarrollos de la radiodifusión sonora FM, según la nota nacional CTR 007.

(...)” El resaltado es propio.

Complementariamente, el punto 1.2.5 de la propuesta de Decreto Ejecutivo, indica de forma expresa cuáles son los anchos de banda máximos operacionales para los sistemas analógicos e híbridos (analógicos y digitales simultáneamente), como se muestra a continuación, asignables según se requiera y de acuerdo con la disponibilidad de frecuencias centrales de transmisión:

“(…)

1.2.5. Ancho de banda máximo

De seguido se detalla el ancho de banda máximo según la tecnología utilizada:



- *El ancho de banda máximo para la señal analógica es de doscientos cincuenta y seis kilohertz (256 kHz).*
- *El ancho de banda máximo para transmisiones digitales (únicamente digitales o simultáneas con transmisiones analógicas) es de máximo cuatrocientos kilohertz (400 kHz), lo cual se tomará en cuenta al momento de la asignación de frecuencias adyacentes.*

(...)” El resaltado es propio.

Así las cosas, hay una relación entre la asignación de la canalización y el ancho de banda requerido, según la señal o señales que vaya a transmitir un concesionario en una nueva concesión (según el Acuerdo Ejecutivo de concesión específica). En este mismo orden de ideas, es necesario recordar la explicación indicada en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024 (incluido en la consulta de modificación parcial del PNAF), sobre el tema:

“(…)

En este punto, es importante señalar que la señal en banda base básica para una emisión en FM, en estéreo, analógica, consiste en un conjunto de señales que va hasta los 53 kHz²⁸ de ancho de banda (en adelante Bw), siendo que, en caso de emplear señalización para sistemas del tipo de RDS²⁹, podría ocuparse un ancho de banda base de hasta 57 kHz, por lo que, este tema tiene implicaciones técnicas³⁰ que dependen de los servicios que se desean ser empleados por los concesionarios, siendo que, resulta necesaria la realización de un proceso de consulta pública que manifieste su necesidad o requerimiento de ancho de banda necesario para sus intereses (según la recomendación ITU-R SM.1138, para el servicio monoaural un Bw de 180 kHz, estereofónico un Bw de 256 kHz o RDS un Bw de 264 kHz).

(…)

²⁸ Anderson, J; Johannesson. “Understanding information transmission”. Editorial Wiley Interscience. Año 2005.

²⁹ Siglas en inglés para “Radio Data Systems”, los cuales son sistemas que emplean la infraestructura de transmisión de las redes de radiodifusión en FM para transmitir datos que serían visibles en los receptores compatibles en forma de texto. Este sistema se basa en una subportadora de



aproximadamente 4,8 kHz de ancho de banda, y se inserta en la emisión de banda base de la señal de FM, previa a su modulación. Referencia: Ramírez, R. "Sistemas de Radiocomunicaciones". Editorial Ediciones Paraninfo.

³⁰ Considerando la metodología de Carson (Weik, M. "Communications Standard Dictionary". Editorial Springer. Año 1989) para cálculo de anchos de banda necesarios, y una desviación máxima de frecuencias para señales de FM de 75 kHz, se genera un ancho de banda necesario de casi 256 kHz para una emisión básica en estéreo, analógica, y de casi 264 kHz para una señal que considere la posibilidad de señales RDS.

(...)"

Ahora bien, para aclarar este punto, se procede a continuación a desarrollar varios escenarios como ejemplos o supuestos. Es importante señalar que, en la práctica, cada escenario real será analizado técnicamente por la SUTEL como cualquier otro trámite de solicitud de frecuencias, por lo que estos ejemplos no pretenden adelantar criterio ni limitar o condicionar de ninguna manera las competencias del Órgano Regulador, y son más bien ejemplos didácticos orientados en asistir al lector para una mejor comprensión de la situación.

- Escenario 1: Cuando un Administrado A pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura regional en monoaural y transmisiones analógicas:

En este supuesto, se requiere de una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo con un transmisor con baja potencia para cubrir una localidad específica, se toma la frecuencia central hipotética de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 180 kHz (al transmitir una señal monoaural se utiliza un ancho de banda en banda base FM de 15 kHz), por lo que podría técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 200 kHz (segmento de frecuencias de XX,4 MHz a XX,6 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.



- Escenario 2: Cuando un Administrado **B** pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura **regional** en estéreo, sin RDS y transmisiones analógicas:

En este supuesto, se requiere de una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo con un transmisor con baja potencia para cubrir una localidad específica, se toma la frecuencia central hipotética de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 256 kHz (al transmitir una señal en estéreo, sin RDS, se utiliza un ancho de banda en banda base FM de 53 kHz), por lo que debería técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 400 kHz (segmento de frecuencias de XX,3 MHz a XX,7 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

- Escenario 3: Cuando un Administrado **C** pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura en varios puntos a nivel nacional en estéreo, sin RDS, y transmisiones analógicas:

En este supuesto, se requiere de una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo con varios transmisores para cubrir varias localidades a nivel nacional, se toma la frecuencia central hipotética de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 256 kHz (al transmitir una señal en estéreo, sin RDS, se utiliza un ancho de banda en banda base FM de 53 kHz), por lo que debería técnicamente valorarse la asignación



de una frecuencia central con una separación de 400 kHz (segmento de frecuencias de XX,3 MHz a XX,7MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

- Escenario 4: Cuando un Administrado **D** pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura en varios puntos a nivel nacional, en estéreo, en modalidad híbrida analógicas y digitales:

En este supuesto, se asigna una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo se toma la frecuencia central de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 400 kHz (se requiere dicho ancho de banda, para utilizar las portadoras laterales de la señal modulada en FM, para la señal digital, así como para dar cabida a la señal analógica, simultáneamente), por lo que debería técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 400 kHz (segmento de frecuencias de XX,3 MHz a XX,7 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

De acuerdo con los ejemplos didácticos desarrollados anteriormente, la mayoría de los escenarios podrían requerir técnicamente de un espaciamiento de canales de 400 kHz en la asignación de frecuencias para emisiones en canales adyacentes FM, para evitar interferencias perjudiciales, pero esto no impediría la valoración o utilización de eventuales frecuencias centrales canalizadas a 200 kHz en ciertos escenarios, tal como se habilita con la propuesta del proyecto del decreto de marras. Asimismo, estos aspectos dejan ver que técnicamente la



propuesta se enfoca en habilitar frecuencias centrales con un espaciamiento menor a lo que históricamente se ha habilitado en la reglamentación, sin que ello vaya en detrimento de los anchos de banda requeridos para la correcta recepción del contenido en FM por parte de la población, pero habilitando una mayor disponibilidad del recurso, haciendo un uso más eficiente del espectro radioeléctrico.

Asimismo, respecto al señalamiento realizado en relación con la temática de la altura de los equipos radiantes de los sistemas de radiodifusión, es necesario mencionar que el proponente indica que *“a través de la introducción de otros aspectos técnicos, como la altura de las antenas de transmisión (en el glosario y en la parte preceptiva), provocaría la profusión de minifundios de la radiodifusión”*, así también indicando que *“Con el reglamento que se pretende a raíz del decreto, una emisora de cobertura nacional ofreciendo programación gratuita para sus oyentes tendría que tener cientos de repetidoras pequeñas con la respectiva ineficiencia de consumo energético y generación de interferencias y aun así no cubriría a los habitantes de la forma que se hace en la actualidad con varias repetidoras en cerros altos para las emisoras de cobertura nacional”*. Sobre este particular, y a raíz de las aseveraciones realizadas, se resalta que éstas no se asociaron por parte de la empresa con un fundamento técnico que permita su análisis o validación de cara al presente proceso de consulta pública. Además, es importante señalar que toda concesión que se otorgue bajo estos parámetros técnicos será validada técnicamente por la SUTEL, quien se deberá asegurar que dicha red y las redes que operen en co-canal o en canales adyacentes puedan hacerlo sin generar ni recibir interferencias perjudiciales, asegurando así el uso eficiente del espectro radioeléctrico y una mejor calidad del servicio para los usuarios.

Aunado a lo anterior, es importante aclarar que esta modificación parcial al PNAF, y todas las disposiciones técnicas en el ámbito de radiodifusión allí contenidas, no afectan o modifican los Acuerdos Ejecutivos de los actuales concesionarios del servicio de radiodifusión sonora y



televisiva, abierto y gratuito, que tienen su título habilitante vigente, si no que las condiciones detalladas aplicarían para cualquier eventual futuro otorgamiento que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con sus potestades, pueda llegar a realizar.

Lo anterior es conteste con el principio de seguridad jurídica en el tanto no existe una aplicación retroactiva de las futuras disposiciones sobre las vigentes relaciones jurídicas derivadas de las concesiones administrativas para el servicio de radiodifusión. Según ha sido señalado por la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia “... *la seguridad jurídica es un principio constitucional que en su sentido genérico consiste en la garantía dada al individuo de que su persona, sus bienes y sus derechos no serán objeto de ataques violentos o que, si éstos llegan a producirse, le serán aseguradas por la sociedad, protección y reparación: es la situación del individuo como sujeto activo y pasivo de relaciones sociales, **que sabiendo o pudiendo saber cuáles son las normas jurídicas vigentes, tiene fundamentales expectativas de que ellas se cumplan. Ese valor jurídico pretende dar certeza contra las modificaciones del Derecho, procura evitar la incertidumbre del Derecho vigente, es decir, las modificaciones jurídicas arbitrarias, realizadas sin previo estudio y consulta.** Puede ser considerada tanto en sentido subjetivo y objetivo, pero ambos están indisolublemente vinculados; en su sentido subjetivo es la convicción que tiene una persona de que la situación de que goza no será modificada por una acción contraria a los principios que rigen la vida social y en sentido objetivo se confunde con la existencia de un estado de organización social, de un orden social. En la mayoría de los ordenamientos jurídicos positivos existen normas que pretenden dar cumplimiento al valor de la seguridad jurídica; en el nuestro tenemos varias expresiones de ese principio tales como la presunción del conocimiento de la ley, el principio de la reserva o legalidad penal, **el principio de irretroactividad de la ley, la cosa juzgada y la prescripción, entre otros...**” (Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, Resolución N° 00267 - 2012 a las 15:34 horas del 11 de enero del 2012). (El resaltado es propio)*



En virtud de todo lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

iii. Sobre el documento “Consideraciones del Presidente del Comité Técnico de AIR.”

Entre las observaciones remitidas por esta empresa, se indica sobre el tema de digitalización del servicio de radiodifusión sonora en FM, señalando que <<..., algunas de las cuestiones que se pretenden reformar e imponer vía decreto, son absolutamente poco técnicas como el tema del IBOC o “In Band On Channel”, punto 20 del Glosario que se pretende introducir, pues aparte de que “nunca logró sustituir los sistemas analógicos o incorporarse masivamente a la radiodifusión de las tres Américas, especialmente la latinoamericana” es una muestra de ignorancia usada para amenazar la continuidad de los medios de comunicación actuales, dado que en lugar de permitir más estaciones “es lo opuesto, ya que IBOC utiliza más ancho de banda de emisión, que la modulación analógica.”, ...>> (el resaltado es propio). Por lo que es importante aclarar en el presente informe técnico, conforme lo indicado, en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024 (adjunto en la consulta de modificación parcial del PNAF), se mencionó lo siguiente sobre el tema referido:

“(..); se considera importante que se modifique en el artículo 4 del actual PNAF, y se adicione la definición del estándar “IBOC”, atinente a la radiodifusión sonora digital terrestre (en adelante RDT), para que abarque la recomendación de la SUTEL en dicho oficio, sobre la implementación opcional de la modalidad híbrida (señal analógica y digital al mismo tiempo) bajo el estándar mencionado en los servicios de radiodifusión sonora en amplitud modulada (AM) y de radiodifusión sonora en frecuencia modulada (FM), en tanto se realiza un proceso en conjunto con el sector de radiodifusión sonora, que abarque un análisis técnico, económico, legal y social, de los estándares disponibles para determinar la viabilidad de la adopción final y oficial de un estándar nacional definitivo de RDT, y si lo fuere, cuál es la mejor opción para el país.

(...)” El subrayado es propio.



En este sentido, en el presente informe, se prohija lo señalado en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024, donde con claridad se indicó que el uso adicional y simultáneo (híbrido) de las frecuencias de radiodifusión sonora con señales digitales, técnicamente, y considerando las recomendaciones de la SUTEL, resulta como una **posibilidad opcional, o complementaria**, según los planes de desarrollo de los operadores de las emisiones analógicas de radiodifusión sonora que resultarían de obligación, bajo las condiciones de los hipotéticos títulos habilitantes que se emitan a futuro. De ahí que la norma propuesta en el período de consulta, bajo esta óptica técnica, no pretende bajo ninguna medida sustituir las emisiones analógicas, ni la imposición de obligaciones de emitir señales sonoras bajo estándar digital a los actuales o futuros operadores, sino que pretende ofrecer una posibilidad técnica para prestar servicios adicionales y complementarios a los de radiodifusión sonora analógica, lo cual no solamente iría en apoyo de la radiodifusión nacional, sino que aportaría a que la población pueda contar con más y mejores servicios, producto del uso del espectro radioeléctrico nacional. No obstante, en caso de que un eventual operador haga uso del estándar digital señalado, deberán acatarse las disposiciones que para el caso se emitan en el PNAF que finalmente se destaquen para este particular. Dicho de otra forma, todo concesionario que desee prestar únicamente servicios analógicos de radiodifusión sonora, podrá hacerlo de esa forma, por lo que no es adecuado concluir que la reforma al PNAF pretende una afectación negativa de los servicios analógicos.

Aunado a lo anterior, es importante aclarar que, esta modificación parcial al PNAF, no afecta o modifica los Acuerdos Ejecutivos de los actuales concesionarios del servicio de radiodifusión sonora y televisiva, abierto y gratuito, que tienen su título habilitante vigente, si no que las condiciones detalladas aplicarían para cualquier eventual futuro otorgamiento que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con sus potestades, pueda llegar a realizar. Es decir, que las actuales situaciones jurídicas que derivan de las vigentes concesiones administrativas mantendrán sus condiciones y obligaciones incólumes, lo cual es conforme con el principio de seguridad jurídica.



En virtud de todo lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

iv. Sustento técnico de la propuesta y de las observaciones

Entre las observaciones, se indica sobre la propuesta de modificación parcial del PNAF que “*Nuestro territorio nacional presenta características muy propias, las cuales implican que las modificaciones propuestas no son correctas, no corresponden y no pueden instrumentarse.*”. Es importante aclarar, que la propuesta de modificación parcial del PNAF se basa en las recomendaciones realizadas por la SUTEL en los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023, N° 04180-SUTEL-DGC-2024, y el oficio N° 05944-SUTEL-DGC-2024, de las cuales el MICITT no encuentra razones de orden público o interés nacional que sustenten apartarse de dichas recomendaciones del Órgano técnico. Por lo que, de esta forma, se realizó la consulta pública para su valoración; sin embargo, las observaciones recibidas en tiempo no presentan algún estudio técnico, análisis de interferencias aplicado a Costa Rica, simulaciones, prueba de campo o demás, que justifique técnicamente la afirmación de que la propuesta no es correcta o no corresponde, o cómo debiera modificarse en alguno de los aspectos considerados en el texto del proyecto de Decreto Ejecutivo. Por lo anterior, para estas afirmaciones, no existen elementos técnicos que las sustenten, por lo que se toman como una opinión o punto de vista de los remitentes de las notas correspondientes.

En virtud de lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

3.3.2. Observaciones legales de la empresa Cadena Musical S.A.

“(...)



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

El propósito de modificar el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias afecta de manera perjudicial a los operadores actuales incluyendo a mi representada, quienes en tiempo y forma han solicitado, de conformidad con el artículo 25 (reformado por el artículo 76, aparte a) de la Ley N° 8642 de 4 de junio de 2008) de la Ley de Radio (Ley N° 1758 de 19 de junio de 1954 y sus reformas) la correspondiente renovación de sus concesiones.

La propia SUTEL ha recomendado la aprobación de las solicitudes de renovación o prórroga de las concesiones solicitadas en tiempo y forma de acuerdo a la ley y los contratos firmados.

Quizás no lo ha hecho indicando el plazo por el cual corresponde otorgar la renovación, asunto que deberá discutirse con amplitud, porque también hay situaciones jurídicas consolidadas que apoyan la razonabilidad de plazo por 20 años. Pero es una discusión aparte, que no puede definirse por documentación administrativa espuria, sino con respeto a los derechos fundamentales concernidos.

(...)

La legislación de radio es la legislación propia de la radiodifusión abierta. El artículo 25 de la Ley de Radio es la legislación propia que regula el tema de Radiodifusión televisiva y sonora.

La invocada legislación de telecomunicaciones, indicada por el Ejecutivo en este proyecto de decreto y su precedente (decreto que extendió de manera desconcertante e inusitada el plazo de operación de los concesionarios por 15 meses) deja claro que hay un desvío de poder y confusión de legislación. Esta normativa genérica de las telecomunicaciones no es la legislación propia de la radiodifusión abierta, solo podría usarse como norma subsidiaria y no en el sentido contra legem con que la quiere aprovechar el Poder Ejecutivo.

Es conveniente recordar que cuando nuestro ordenamiento determinó la apertura de las telecomunicaciones (acordada por un referéndum que aprobaba el Tratado de Libre Comercio de Centro América y República Dominicana con los Estados Unidos de América), se requirió la aprobación de un conjunto de leyes que se denominaron como “proyectos de implementación del TLC”.

Entre ellos, por supuesto, se aprobó una Ley General de Telecomunicaciones (Ley N° 8642 de 4 de junio de 2008); pero es muy revelador entender que no se derogó la Ley de Radio sino que, más bien, se consolidó y se le hizo una reforma concomitante que evidenció que la radiodifusión no quedaba contenida en la norma general de telecomunicaciones. Según ya reseño, véase que es el propio artículo 76 de esta



ley (Ley General de Telecomunicaciones) la que reforma los contenidos de la indicada Ley de Radio, dejando clara la voluntad del legislador en el sentido de la radiodifusión quedaba normada en su propio régimen.

Ello significa que hay una legislación propia de la radiodifusión y que no hay dicotomía, ni aspectos que no estén claros al respecto.

En caso de que se quiera cambiar las reglas de juego, hay que hacerlo en el decente marco de una discusión legislativa y con un absoluto respeto a los actuales operadores.

Esta legislación, con sus transitorios y demás mecanismos necesarios (pues no se trata de terrenos baldíos sino un área en la que no solo hay operadores legítimos, empresarios cubiertos por varias normas de diversa índole, sino que está implicada la libertad de expresión, la libertad de prensa, el derecho a la información, la libertad de expresión comercial y muchas otras libertades importantes en nuestro medio) no se ha dado.

La invocación indiscriminada y antijurídica a mecanismos propios de las demás áreas del derecho de las telecomunicaciones no corresponde. La actividad de la radiodifusión abierta está regulada en legislación específica y la manipulación argumentativa para imponer normas ajenas es un inaceptable atropello jurídico.

(...)

Es innegable que el proyecto decreto de modificación de frecuencias consultado destruye o desmantela la operación nacional de la radiodifusión abierta. Este es el punto central. ¿Tiene el Poder Ejecutivo la capacidad de hacerlo?

Vean que para ello ha invocado una legislación impropia (telecomunicaciones) dejando de lado los mecanismos de la legislación propia (radiodifusión). Ello constituye un abuso de Derecho.

Lo que sucede es que se evidencia una actitud exorbitante de las competencias administrativas. Es cierto que el espectro radioeléctrico es un patrimonio de la Humanidad y que debe ser utilizado racionalmente

Por ello Costa Rica determinó la apertura de las telecomunicaciones, todo según se indicó al principio. Pero determinó, asimismo, dejar vigente los mecanismos de operación de la radiodifusión abierta,



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

precisamente por las características de la radiodifusión nacional: abierta, buen servicio, democrática, pluralista, participativa y con gran diversidad de operadores (comerciales, haciendo periodismo unos, deporte otros, con variados talentos religiosos y culturales y otros intereses) cumpliendo adecuadamente y precediendo la apertura. Por decirlo así, no era terreno por abrir sino área en legítima operación, apropiada y con legislación propia.

El Poder Ejecutivo no puede cambiar las cosas a su antojo. Porque es claro que el Poder Ejecutivo no es el gobierno sino la parte administrativa del gobierno: el artículo 9 de la Constitución Política determina que el Gobierno lo ejercen el Pueblo y tres poderes. La legislación corresponde dictarla al Poder Legislativo. La legislación determina que la radiodifusión abierta tiene su propio régimen y normativa, de la cual la materia genérica de Telecomunicaciones no sería sino subsidiaria, cuando pudiera ser aplicada.

El punto es que el sistema de transmisión que se plantea en el proyecto de decreto y la nueva situación de frecuencias, unido a la idea de un concurso, sencillamente destruye el sistema actual de operación de la radiodifusión costarricense.

No servirían los transmisores, no serviría las antenas ni torres donde están, no serviría la inversión en mercadeo, sencillamente se desalojan de donde están y se hace una nueva organización de las frecuencias, técnicamente inviable en nuestro país. ¿Quién pierde?

Obviamente muchos, el público, los habitantes en general, las empresas organizadas, sus trabajadores, sus periodistas, sus anunciantes y sus dueños. También pierde la libertad de expresión y todas las libertades indicadas.

Al respecto, también vale mencionar que existe una idiosincrasia costarricense que ha formado hábitos en relación con la radiodifusión: se identifica a la emisora con la frecuencia y la gente usa tal forma para sintonizar e identificar la señal. Este hábito de uso de la frecuencia quedaría destruido por el proyecto de modificación que se comenta.

Asimismo, es inequívoco que se provocaría caos, picadillo, desorientación y perjuicio al servicio de radiodifusión abierta con la pretendida reforma. Los daños para los habitantes irían desde necesitar receptores más onerosos (caros) hasta ignorar la eficacia que se ha logrado al respecto. Es innegable que, por ejemplo, el uso de la misma frecuencia en las repetidoras, es una evidencia de eficacia que la pretendida reforma tiraría por la borda.



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Es obvio que mi representada no podría seguir operando. Perdería su inversión, su equipo y su gestión; igual sus trabajadores. Tendría el Estado que indemnizar a quienes legítimamente y en situaciones jurídicas consolidadas han estado realizado una labor amparada a su derecho.

Véase que estos daños alcanzarían a la responsabilidad del Estado, de la Administración y de los funcionarios públicos, por no atender las razones del caso.

(...)

CONCLUSIONES:

Se deja constancia de la oposición a la pretendida reforma al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias contenido en el en proyecto de decreto de comentario.

Se acusa que forma parte de una serie de movimientos administrativos para dismantelar y destruir el actual sistema de operación de la radiodifusión costarricense.

Se denuncia y acusa que ello perjudica al servicio de radiodifusión abierta y a los habitantes en general.

Se denuncia y acusa que tal pretensión atenta contra importantes libertades públicas y el derecho a la información, que implican un atentado contra el servicio de radiodifusión abierta.

Se acusa y denuncia, además, que será inviable por incompatible con el sistema actual. Al destruirse el sistema actual no habrá margen de inversión ni renovación apropiada de la operación y ello atentará contra el servicio de radiodifusión y las libertades implicadas.

Asimismo, atenta contra situaciones jurídicas consolidadas y causa grave perjuicio a los actuales radiodifusores. Evidencia del mismo modo una conducta administrativa violatoria de derechos básicos e importantes de muchas personas.

El análisis hecho por el MICITT de las propuestas de la SUTEL evidencian un prohibido apartamiento de la costumbre administrativa de consulta y concertación con los operadores y, asimismo, una colusión con autoridades del Ejecutivo contra los medios de comunicación, contra libertades públicas y contra la prensa nacional.



Se solicita desistir de este intento y enrumbar adecuadamente las actuaciones administrativas tramitando adecuadamente las solicitudes de renovación de concesión o prórrogas hechas al inequívoco amparo de la legislación atinente y los contratos válidos

(...)"

Análisis técnico jurídico

La modificación del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) planteada no busca desmantelar el sistema actual de radiodifusión ni afecta los derechos de los actuales concesionarios de este servicio de telecomunicaciones, incluidos los de la empresa Cadena Musical, que han solicitado la prórroga de sus concesiones de acuerdo con la Ley de Radio y sus reformas y en la Ley General de Telecomunicaciones. Es fundamental resaltar que la modificación se basa en criterios técnicos establecidos por el MICITT y la SUTEL, en cumplimiento del artículo 10 de la Ley General de Telecomunicaciones, y se enfoca en la adecuada gestión del espectro radioeléctrico.

Asimismo, es importante señalar que la propuesta no tiene efectos retroactivos, lo que asegura que los concesionarios actuales mantendrán sus derechos a lo largo del periodo de vigencia de sus títulos habilitantes. Esto protege las situaciones jurídicas consolidadas, evitando perjuicios a los actuales radiodifusores al amparo del principio de seguridad jurídica. En este sentido la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia ha señalado en su Resolución N° 06729 - 2016 a las 09:05 de fecha 18 de mayo del 2016 que "Ya se ha dicho en anteriores ocasiones que no existe derecho fundamental a la intangibilidad del derecho, es decir, las normas jurídicas pueden variar, y el conjunto de actividades sociales, que antes no estaban, estarían luego sujetas a dichas normas. Además, la actividad es distinta del bien donde se desarrolla."

Respecto a la invocación de la legislación de telecomunicaciones, esta se fundamenta en la necesidad de optimizar la gestión del espectro, sin que esto signifique un desvío de poder. El



objetivo es mejorar la eficiencia del uso del espectro radioeléctrico, garantizando que la radiodifusión se mantenga abierta, pluralista y accesible.

Las preocupaciones sobre el impacto de la modificación en la operación actual y la potencial pérdida de inversiones se comprenden, pero la modificación propuesta no tiene la intención de desmantelar la radiodifusión abierta y gratuita. Más bien, busca establecer un marco regulatorio que permita la adaptación a nuevas realidades tecnológicas y de mercado, siempre dentro de un marco legal que respete los derechos de todos los actores involucrados. Así lo disponen los principios del servicio público establecidos en el artículo 4 de la Ley General de la Administración Pública N° 6227 en cuanto al principio de adaptabilidad del régimen jurídico “su *adaptación a todo cambio en el régimen legal o en la necesidad social que satisfacen y la igualdad en el trato de los destinatarios, usuarios o beneficiarios.*”

La modificación se lleva a cabo en el marco de las competencias que la legislación vigente otorga al Poder Ejecutivo. Se reiteran las garantías para la continuidad de la operación de los concesionarios administrativas actuales, así como el compromiso de atender las solicitudes de renovación de manera adecuada y conforme a la ley.

En conclusión, la modificación del PNAF busca garantizar un servicio de radiodifusión más eficiente y adaptable a las necesidades actuales, sin menoscabo de los derechos y libertades de los ciudadanos.

En virtud de lo anterior, dichas observaciones legales no derivan en una modificación del texto puesto en consulta.

3.4. Consultas de la Cámara Nacional de Radio (CANARA) y las empresas Quadrante S.A., Grupo Radiofónico TBC S.A. y Compañía Radiofónica Azul S.A.



El señor Gustavo Adolfo Piedra Guzmán quién es presidente de CANARA, y el señor Andrés Quintana Cavallini, quién es Apoderado Generalísimo de las empresas Quadrante S.A., Grupo Radiofónico TBC S.A. y Compañía Radiofónica Azul S.A., indicaron mediante oficios individuales, sin número de referencia, con fecha de recibido del 11 de setiembre de 2024, las siguientes observaciones del texto puesto en consulta, mismas que se analizan de manera conjunta, en virtud que los textos aportados por la Cámara y dichas empresas durante el período de consulta pública, resultan idénticos entre sí:

3.4.1. Observaciones técnicas de la Cámara Nacional de Radio (CANARA) y las empresas Quadrante, Grupo Radiofónico TBC y Compañía Radiofónica Azul

“(…)

Características técnicas en relación con el territorio nacional:

Nuestro territorio nacional presenta características muy propias, las cuales implican que las modificaciones propuestas no son correctas, no corresponden y no pueden instrumentarse.

El proyecto de modificación, en lo esencial implica, en lo más central, la reducción de los espacios en las bandas de transmisión.

(…)

En lo esencial, se dispondría (en el artículo 2 del proyecto de decreto) a ampliar el subsegmento en el cual transmitiría lo que ahora se conoce como FM, en la parte anterior, bajando a “76 MHz”, obviamente para acomodar más radiodifusores, pero con el problema de que los receptores no estarían preparados (no hay que olvidar que los principales beneficiarios de la radiodifusión abierta son los habitantes).

El asunto, previo, sería que a ninguno de mis representados le convendría una frecuencia en la parte ampliada, pues no habría receptores: ello establece una dificultad de eventual participación, en cuanto a que no habría certezas ni seguridades.

Sin embargo, el punto medular, en las FM, es que resulta evidente que se pretende acomodar a 160 radioemisoras en el subsegmento en el cual ahora hay 51: esto se quiere hacer a través no solo de la



ampliación comentada sino mediante la disminución de la separación entre frecuencias. Ello, en lo directo, se hace disminuyendo la separación a 200 MHz.

Este punto destruye lo que ahora está operando y, a través de la introducción de otros aspectos técnicos, como la altura de las antenas de transmisión (en el glosario y en la parte preceptiva), provocaría la profusión de minifundios de la radiodifusión sin separación apropiada por nuestras características geográficas, topográficas, orográficas y físicas, además de las económicas. Un caos propiciado por la Administración Pública en daño de todos los habitantes.

Sencillamente nada de lo que ahora está funcionando podría volver a funcionar. En la teoría parece muy generoso repartir el dial entre más operadores, pero en la realidad no hay sustento técnico para hacerlo.

Por ejemplo, en Estados Unidos hay una separación de 600 MHz entre emisoras, precisamente para que no haya interferencia perjudicial y garantizar al público la recepción adecuada (es un derecho). Es cierto que entre Estados (de la Unión) que están lejos (por ejemplo, las distancias entre California y New York) pueden darse diferencias de 200 MHz, pero hay que tomar en cuenta las distancias del caso. En una misma circunscripción, se reitera, las distancias son de 600 MHz.

Es menester señalar que la cuestión de pruebas de transmisión y demás cuestiones contenidas en el Apéndice reformado parecen más bien galimatías (como encaramar un transmisor en un globo, ¿en nuestro medio?). ¿100 metros de altura de los equipos de transmisión?

Es cierto que en algunos sistemas cercanos (vg. Guatemala) se han dispuesto separaciones de 200 MHz. Pero en la realidad esto es un caos, pues el usuario, en una misma sintonía podría oír más de 25 estaciones de radio en un viaje corto. Esto no es adecuado para el usuario, los operadores ni el sistema y es un grave problema técnico.

(...)

El punto es que el sistema de transmisión que se plantea en el proyecto de decreto y la nueva situación de frecuencias, unido a la idea de un concurso, sencillamente destruye el sistema actual de operación de la radiodifusión costarricense.



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

No servirían los transmisores, no serviría las antenas ni torres donde están, no serviría la inversión en mercadeo, sencillamente se desalojan de donde están y se hace una nueva organización de las frecuencias, técnicamente inviable en nuestro país. ¿Quién pierde?

Obviamente muchos, el público, los habitantes en general, las empresas organizadas, sus trabajadores, sus periodistas, sus anunciantes y sus dueños. También pierde la libertad de expresión y todas las libertades indicadas.

Adjuntamos un estudio de sintonía realizado por IPSOS. Con él se demuestra que los considerandos que maneja el proyecto están errados. El estudio (IPSOS Media Tacker Junio Julio Agosto 2024) deja claro cuál es la cobertura y la penetración de la radiodifusión costarricense. Queda evidente que la radiodifusión sirve bien su función y hay una adecuada cobertura de los habitantes costarricenses.

Al respecto, también vale mencionar que existe una idiosincrasia costarricense en relación con la radiodifusión: se identifica a la emisora con la frecuencia y la gente usa tal forma para sintonizar e identificar la señal. (...).

Asimismo, es inequívoco que se provocaría caos, picadillo, desorientación y perjuicio al servicio de radiodifusión abierta con la pretendida reforma. Los daños para los habitantes irían desde necesitar receptores más onerosos (caros) hasta ignorar la eficacia que se ha logrado al respecto.(...).

Es obvio que los actuales operadores de la Radiodifusión no podrían seguir operando. Perderían su inversión, su equipo, sus empresas y su gestión; igual sus trabajadores. Tendría el Estado que indemnizar a quienes legítimamente y en situaciones jurídicas consolidadas han estado realizado una labor amparada a su derecho.

Véase que estos daños alcanzarían a las responsabilidades del Estado, de la Administración y de los funcionarios públicos, por no atender las razones del caso.

En adición, asimismo, adjuntamos una misiva del ingeniero CRBE Néstor Criscio, Presidente del Comité Técnico de la Asociación Internacional de Radiodifusión (AIR), en la cual se expresan una serie de inconformidades técnicas con las pretendidas reformas, acusándose la intencionalidad de las autoridades costarricenses de obstruir la continuidad del servicio y de los actuales operadores. Dicha nota deja claro que, además, algunas de las cuestiones que se pretenden reformar e imponer vía decreto, son absolutamente poco técnicas como el tema del IBOC o "In Band On Channel", punto 20 del Glosario que se



pretende introducir, pues aparte de que “nunca logró sustituir los sistemas analógicos o incorporarse masivamente a la radiodifusión de las tres Américas, especialmente la latinoamericana” es una muestra de ignorancia usada para amenazar la continuidad de los medios de comunicación actuales, dado que en lugar de permitir más estaciones “es lo opuesto, ya que IBOC utiliza más ancho de banda de emisión, que la modulación analógica”.

Por modo que, en buen Derecho, resulta contradictorio, hilarante y evidencia de ignorancia que perpetra totalitarismo la combinación que la pretendida reforma promueve al incluir el IBOC con una disminución en las bandas (a 200 MHz) para introducir más radiodifusores.

(...)”

Análisis técnico de ingeniería

En atención a lo anterior, se reciben las observaciones; sin embargo, se percibe una confusión en la interpretación de la propuesta de modificación parcial del PNAF, por lo que es importante aclarar los siguientes 4 puntos numerados a continuación:

- i. Asignación y atribución del segmento de 76 MHz a 88 MHz para el servicio de radiodifusión sonora en FM*

En la propuesta de modificación parcial del PNAF, en la nota nacional CTR 007, incluida en su artículo 3 se indica de forma expresa en su texto lo siguiente:

“(...)”

CTR 007 *El segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz atribuido al servicio de radiodifusión para emisiones sonoras de FM de acceso libre está sujeto a lo dispuesto en el Apéndice I del presente Reglamento. Sin perjuicio de lo anterior, el uso del segmento de 76 MHz a 88 MHz se identifica para futuros desarrollos del servicio indicado.*



(...)” (el resaltado es propio).

Lo anterior quiere decir que no se espera utilizar de forma inmediata dicho segmento, sino que es una identificación a futuro, una vez que existan las condiciones adecuadas para poder explotar dicho segmento de frecuencias para ese fin. Si actualmente no existen suficientes desarrollos o implementaciones comerciales en dicho segmento para el servicio de radiodifusión sonora en FM que generen economías de escala y posibiliten una adecuada recepción por los usuarios, el Poder Ejecutivo no procederá a asignar concesiones para su uso y operación. El desarrollo e implementación, se refiere, entre otras cosas, a la existencia de receptores y transmisores en el mercado.

Aunado a lo anterior, es importante aclarar que, esta modificación parcial al PNAF, no afecta o modifica los Acuerdos Ejecutivos de los actuales concesionarios del servicio de radiodifusión sonora y televisiva, abierto y gratuito, que tienen su título habilitante vigente, si no que las condiciones detalladas aplicarían para cualquier eventual futuro otorgamiento que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con sus potestades, pueda llegar a realizar.

En virtud de todo lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

ii. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM

Entre las observaciones, se indica el tema de canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM, como “..., *el punto medular, ...*” y la afectación que puede causar a los actuales concesionarios y “... *en daño de todos los habitantes.*”. Por lo que, es importante aclarar que, aunque la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta de Decreto Ejecutivo, muestra una canalización con frecuencias centrales utilizables con una separación de 200 kHz entre sí, la propuesta también es clara en indicar que estas frecuencias centrales se podrán asignar para su



uso “... siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro:”. Esto quiere decir que el recurso que se asigne considerará las frecuencias centrales indicadas en dicha tabla como posibles para ser asignadas, pero, en virtud del ancho de banda necesario para las transmisiones en FM, la SUTEL valorará para cada caso particular para que el recurso que se otorgue se encuentre libre de interferencias perjudiciales. Claramente, no podrían ser asignados canales consecutivos a 200 kHz de separación en una misma zona geográfica cuando los anchos de banda utilizables para los concesionarios en particular no lo permitan. Sin embargo, el esquema permite algunas eficiencias, por ejemplo, en la asignación de canales consecutivos a 200 kHz de separación en zonas geográficas distintas dentro del país, siempre que los análisis de interferencias que realice la SUTEL arrojen un resultado favorable que permita el uso libre de interferencias perjudiciales y la prestación de un servicio de calidad para el usuario. Dicho de otra forma, no se pretende con la reforma contar con el doble de cantidad de emisoras con separación a 200 kHz respecto a las que se tienen hoy con separación a 400 kHz, sino que se busca establecer una normativa técnica que permita encontrar y aprovechar las eficiencias para el otorgamiento del espectro siempre que sea técnicamente factible.

Textualmente, la propuesta sometida a consulta indica lo siguiente:

“(...)

1.2.2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM

Para el servicio de radiodifusión sonora en FM en el segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes frecuencias centrales utilizables siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro:

Tabla 4. Frecuencias centrales del servicio de radiodifusión sonora en FM

Frecuencia central en MHz			
76,1	84,1	92,1	100,1
76,3	84,3	92,3	100,3
76,5	84,5	92,5	100,5



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

76,7	84,7	92,7	100,7
76,9	84,9	92,9	100,9
77,1	85,1	93,1	101,1
77,3	85,3	93,3	101,3
77,5	85,5	93,5	101,5
77,7	85,7	93,7	101,7
77,9	85,9	93,9	101,9
78,1	86,1	94,1	102,1
78,3	86,3	94,3	102,3
78,5	86,5	94,5	102,5
78,7	86,7	94,7	102,7
78,9	86,9	94,9	102,9
79,1	87,1	95,1	103,1
79,3	87,3	95,3	103,3
79,5	87,5	95,5	103,5
79,7	87,7	95,7	103,7
79,9	87,9	95,9	103,9
80,1	88,1	96,1	104,1
80,3	88,3	96,3	104,3
80,5	88,5	96,5	104,5
80,7	88,7	96,7	104,7
80,9	88,9	96,9	104,9
81,1	89,1	97,1	105,1
81,3	89,3	97,3	105,3
81,5	89,5	97,5	105,5
81,7	89,7	97,7	105,7
81,9	89,9	97,9	105,9
82,1	90,1	98,1	106,1
82,3	90,3	98,3	106,3
82,5	90,5	98,5	106,5
82,7	90,7	98,7	106,7
82,9	90,9	98,9	106,9
83,1	91,1	99,1	107,1
83,3	91,3	99,3	107,3
83,5	91,5	99,5	107,5
83,7	91,7	99,7	107,7
83,9	91,9	99,9	107,9



Importa señalar que las frecuencias en cursiva de la tabla anterior, de 76 MHz a 88 MHz, se identifican para futuros desarrollos de la radiodifusión sonora FM, según la nota nacional CTR 007.

(...)"

El resaltado es propio

Complementariamente, el punto 1.2.5 de la propuesta de Decreto Ejecutivo, indica de forma expresa cuáles son los anchos de banda máximos operacionales para los sistemas analógicos e híbridos (analógicos y digitales simultáneamente), como se muestra a continuación, asignables según se requiera y de acuerdo con la disponibilidad de frecuencias centrales de transmisión:

"(...)

1.2.5. Ancho de banda máximo

De seguido se detalla el ancho de banda máximo según la tecnología utilizada:

- *El ancho de banda máximo para la señal analógica es de doscientos cincuenta y seis kilohertz (256 kHz).*
- *El ancho de banda máximo para transmisiones digitales (únicamente digitales o simultáneas con transmisiones analógicas) es de máximo cuatrocientos kilohertz (400 kHz), lo cual se tomará en cuenta al momento de la asignación de frecuencias adyacentes.*

(...)" El resaltado es propio.

Así las cosas, hay una relación entre la asignación de la canalización y el ancho de banda requerido, según la señal o señales que vaya a transmitir un concesionario en una nueva concesión (según el Acuerdo Ejecutivo de concesión específica). En este mismo orden de ideas, es necesario recordar la explicación indicada en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024 (incluido en la consulta de modificación parcial del PNAF), sobre el tema:

"(...)



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

En este punto, es importante señalar que la señal en banda base básica para una emisión en FM, en estéreo, analógica, consiste en un conjunto de señales que va hasta los 53 kHz²⁸ de ancho de banda (en adelante Bw), siendo que, en caso de emplear señalización para sistemas del tipo de RDS²⁹, podría ocuparse un ancho de banda base de hasta 57 kHz, por lo que, este tema tiene implicaciones técnicas³⁰ que dependen de los servicios que se desean ser empleados por los concesionarios, siendo que, resulta necesaria la realización de un proceso de consulta pública que manifieste su necesidad o requerimiento de ancho de banda necesario para sus intereses (según la recomendación ITU-R SM.1138, para el servicio monoaural un Bw de 180 kHz, estereofónico un Bw de 256 kHz o RDS un Bw de 264 kHz).

(...)

²⁸ Anderson, J; Johannesson. "Understanding information transmission". Editorial Wiley Interscience. Año 2005.

²⁹ Siglas en inglés para "Radio Data Systems", los cuales son sistemas que emplean la infraestructura de transmisión de las redes de radiodifusión en FM para transmitir datos que serían visibles en los receptores compatibles en forma de texto. Este sistema se basa en una subportadora de aproximadamente 4,8 kHz de ancho de banda, y se inserta en la emisión de banda base de la señal de FM, previa a su modulación. Referencia: Ramírez, R. "Sistemas de Radiocomunicaciones". Editorial Ediciones Paraninfo.

³⁰ Considerando la metodología de Carson (Weik, M. "Communications Standard Dictionary". Editorial Springer. Año 1989) para cálculo de anchos de banda necesarios, y una desviación máxima de frecuencias para señales de FM de 75 kHz, se genera un ancho de banda necesario de casi 256 kHz para una emisión básica en estéreo, analógica, y de casi 264 kHz para una señal que considere la posibilidad de señales RDS.

(...)"

Ahora bien, para aclarar este punto, se procede a continuación a desarrollar varios escenarios como ejemplos o supuestos. Es importante señalar que, en la práctica, cada escenario real será analizado técnicamente por la SUTEL como cualquier otro trámite de solicitud de frecuencias, por lo que estos ejemplos no pretenden adelantar criterio ni limitar o condicionar de ninguna manera las competencias del Órgano Regulador, y son más bien ejemplos didácticos orientados en asistir al lector para una mejor comprensión de la situación.



- Escenario 1: Cuando un Administrado **A** pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura **regional** en **monoaural** y transmisiones analógicas:

En este supuesto, se requiere de una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo con un transmisor con baja potencia para cubrir una localidad específica, se toma la frecuencia central hipotética de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 180 kHz (al transmitir una señal monoaural se utiliza un ancho de banda en banda base FM de 15 kHz), por lo que podría técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 200 kHz (segmento de frecuencias de XX,4 MHz a XX,6 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

- Escenario 2: Cuando un Administrado **B** pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura **regional** en **estéreo**, sin RDS y transmisiones analógicas:

En este supuesto, se requiere de una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo con un transmisor con baja potencia para cubrir una localidad específica, se toma la frecuencia central hipotética de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 256 kHz (al transmitir una señal en estéreo, sin RDS, se utiliza un ancho de banda en banda base FM de 53 kHz), por lo que debería técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 400 kHz (segmento de frecuencias



de XX,3 MHz a XX,7 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

- Escenario 3: Cuando un Administrado C pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura en varios puntos a nivel nacional en estéreo, sin RDS, y transmisiones analógicas:

En este supuesto, se requiere de una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo con varios transmisores para cubrir varias localidades a nivel nacional, se toma la frecuencia central hipotética de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 256 kHz (al transmitir una señal en estéreo, sin RDS, se utiliza un ancho de banda en banda base FM de 53 kHz), por lo que debería técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 400 kHz (segmento de frecuencias de XX,3 MHz a XX,7 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

- Escenario 4: Cuando un Administrado D pretende un segmento de frecuencias para brindar el servicio de radiodifusión sonora en FM, con cobertura en varios puntos a nivel nacional, en estéreo, en modalidad híbrida analógicas y digitales:

En este supuesto, se asigna una frecuencia central, según la tabla 4 en el punto 1.2.2 de la propuesta, el ancho de banda máximo y la canalización equivalente, según el punto 1.2.5 de la propuesta. Es decir, en este ejemplo se toma la



frecuencia central de XX,5 MHz con un ancho de banda máximo de 400 kHz (se requiere dicho ancho de banda, para utilizar las portadoras laterales de la señal modulada en FM, para la señal digital, así como para dar cabida a la señal analógica, simultáneamente), por lo que debería técnicamente valorarse la asignación de una frecuencia central con una separación de 400 kHz (segmento de frecuencias de XX,3 MHz a XX,7 MHz). También tendría que realizarse un análisis de interferencia que considere asignaciones en cocanal y canal adyacente para poder validar técnicamente la eventual asignación.

De acuerdo con los ejemplos didácticos desarrollados anteriormente, la mayoría de los escenarios podrían requerir técnicamente de un espaciamiento de canales de 400 kHz en la asignación de frecuencias para emisiones en canales adyacentes FM, para evitar interferencias perjudiciales, pero esto no impediría la valoración o utilización de eventuales frecuencias centrales canalizadas a 200 kHz en ciertos escenarios, tal como se habilita con la propuesta del proyecto de decreto de marras. Asimismo, estos aspectos dejan ver que técnicamente la propuesta se enfoca en habilitar frecuencias centrales con un espaciamiento menor a lo que históricamente se ha habilitado en la reglamentación, sin que ello vaya en detrimento de los anchos de banda requeridos para la correcta recepción del contenido en FM por parte de la población, pero habilitando una mayor disponibilidad del recurso, haciendo un uso más eficiente del espectro radioeléctrico.

Por otra parte, entre las observaciones se indica que *“Por ejemplo, en Estados Unidos hay una separación de 600 MHz entre emisoras, precisamente para que no haya interferencia perjudicial y garantizar al público la recepción adecuada (es un derecho). Es cierto que entre Estados (de la Unión) que están lejos (por ejemplo, las distancias entre California y New York) pueden darse diferencias de 200 MHz, pero hay que tomar en cuenta las distancias del caso. En una misma circunscripción, se reitera, las distancias son de 600 MHz.”* Sin embargo, según el apartado



73.201 de la FCC¹, la canalización es de 200 kHz entre frecuencias centrales, de ahí que, técnicamente, sobre esta observación no lleva razón el proponente. Por lo que, se reitera que los trámites de solicitud de frecuencias en la práctica serían analizados caso por caso según la ciencia y la técnica por la SUTEL, previo a la emisión de un título habilitante, con el objetivo de evitar interferencias perjudiciales (separación entre frecuencias centrales otorgadas en una misma zona), manteniendo un uso eficiente del espectro, y según la disponibilidad de frecuencias.

En relación con los argumentos señalados respecto a las alturas de los elementos de irradiación de los sistemas de radiodifusión, específicamente donde señalan que *“a través de la introducción de otros aspectos técnicos, como la altura de las antenas de transmisión (en el glosario y en la parte preceptiva), provocaría la profusión de minifundios de la radiodifusión sin separación apropiada por nuestras características geográficas, topográficas, orográficas y físicas, además de las económicas”*, así también indicando que *“el Apéndice reformado parecen más bien galimatías (como encaramar un transmisor en un globo, ¿en nuestro medio?). ¿100 metros de altura de los equipos de transmisión?”*, Sobre este particular, y a raíz de las observaciones realizadas, se resalta que éstas no se asociaron por parte de la empresa con un fundamento técnico que permita su análisis o validación de cara al presente proceso de consulta pública. Además, es importante señalar que toda concesión que se otorgue bajo estos parámetros técnicos será validada técnicamente por la SUTEL, quien se deberá asegurar que dicha red y las redes que operen en co-canal o en canales adyacentes puedan hacerlo sin generar ni recibir interferencias perjudiciales, asegurando así el uso eficiente del espectro radioeléctrico y una mejor calidad del servicio para los usuarios

Aunado a lo anterior, es importante aclarar que, esta modificación parcial al PNAF, y todas las disposiciones técnicas en el ámbito de radiodifusión allí contenidas, no afectan o modifican los

¹ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/section-73.201>



Acuerdos Ejecutivos de los actuales concesionarios del servicio de radiodifusión sonora y televisiva, abierto y gratuito, que tienen su título habilitante vigente, si no que las condiciones detalladas aplicarían para cualquier eventual futuro otorgamiento que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con sus potestades, pueda llegar a realizar.

Lo anterior es conteste con el principio de seguridad jurídica en el tanto no existe una aplicación retroactiva de las futuras disposiciones sobre las vigentes relaciones jurídicas derivadas de las concesiones administrativas para el servicio de radiodifusión. Según ha sido señalado por la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia “... *la seguridad jurídica es un principio constitucional que en su sentido genérico consiste en la garantía dada al individuo de que su persona, sus bienes y sus derechos no serán objeto de ataques violentos o que, si éstos llegan a producirse, le serán aseguradas por la sociedad, protección y reparación: es la situación del individuo como sujeto activo y pasivo de relaciones sociales, **que sabiendo o pudiendo saber cuáles son las normas jurídicas vigentes, tiene fundamentales expectativas de que ellas se cumplan. Ese valor jurídico pretende dar certeza contra las modificaciones del Derecho, procura evitar la incertidumbre del Derecho vigente, es decir, las modificaciones jurídicas arbitrarias, realizadas sin previo estudio y consulta.** Puede ser considerada tanto en sentido subjetivo y objetivo, pero ambos están indisolublemente vinculados; en su sentido subjetivo es la convicción que tiene una persona de que la situación de que goza no será modificada por una acción contraria a los principios que rigen la vida social y en sentido objetivo se confunde con la existencia de un estado de organización social, de un orden social. En la mayoría de los ordenamientos jurídicos positivos existen normas que pretenden dar cumplimiento al valor de la seguridad jurídica; en el nuestro tenemos varias expresiones de ese principio tales como la presunción del conocimiento de la ley, el principio de la reserva o legalidad penal, **el principio de irretroactividad de la ley, la cosa juzgada y la prescripción, entre otros...**” (Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, Resolución N° 00267 - 2012 a las 15:34 horas del 11 de enero del 2012). (El resaltado es propio)*



En virtud de todo lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

iii. Sobre el documento “Consideraciones del Presidente del Comité Técnico de AIR.”

Entre las observaciones de estos proponentes, se indica sobre el tema de digitalización del servicio de radiodifusión sonora en FM, señalando que <<..., adjuntamos una misiva del ingeniero CRBE Néstor Criscio, Presidente del Comité Técnico de la Asociación Internacional de Radiodifusión (AIR), en la cual se expresan una serie de inconformidades técnicas con las pretendidas reformas, acusándose la intencionalidad de las autoridades costarricenses de obstruir la continuidad del servicio y de los actuales operadores. Dicha nota deja claro que, además, algunas de las cuestiones que se pretenden reformar e imponer vía decreto, son absolutamente poco técnicas como el tema del IBOC o “In Band On Channel”, ...>> (el subrayado es propio). Por lo que es importante aclarar en el presente informe técnico conforme lo indicado, que en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024 (adjunto en la consulta de modificación parcial del PNAF), se mencionó lo siguiente sobre el tema referido:

(...); se considera importante que se modifique en el artículo 4 del actual PNAF, y se adicione la definición del estándar “IBOC”, atinente a la radiodifusión sonora digital terrestre (en adelante RDT), para que abarque la recomendación de la SUTEL en dicho oficio, sobre la implementación opcional de la modalidad híbrida (señal analógica y digital al mismo tiempo) bajo el estándar mencionado en los servicios de radiodifusión sonora en amplitud modulada (AM) y de radiodifusión sonora en frecuencia modulada (FM), en tanto se realiza un proceso en conjunto con el sector de radiodifusión sonora, que abarque un análisis técnico, económico, legal y social, de los estándares disponibles para determinar la viabilidad de la adopción final y oficial de un estándar nacional definitivo de RDT, y si lo fuere, cuál es la mejor opción para el país.

(...)” El resaltado es propio.



En este sentido, en el presente informe, se prohija lo señalado en el informe técnico N° MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024, donde con claridad se indicó que el uso adicional y simultáneo (híbrido) de las frecuencias de radiodifusión sonora con señales digitales, técnicamente, y considerando las recomendaciones de la SUTEL, resulta como una **posibilidad opcional, o complementaria**, según los planes de desarrollo de los operadores de las emisiones analógicas de radiodifusión sonora que resultarían de obligación, bajo las condiciones de los títulos habilitantes que se emitan a futuro. De ahí que la norma propuesta en el período de consulta, bajo esta óptica técnica, no pretende bajo ninguna medida sustituir las emisiones analógicas, ni la imposición de obligaciones de emitir señales sonoras bajo estándar digital a los actuales o futuros operadores, sino que pretende ofrecer una posibilidad técnica para prestar servicios adicionales y complementarios a los de radiodifusión sonora analógica, lo cual no solamente iría en apoyo de la radiodifusión nacional, sino que aportaría a que la población pueda contar con más y mejores servicios, producto del uso del espectro radioeléctrico nacional. No obstante, en caso de que un eventual operador haga uso del estándar digital señalado, deberán acatarse las disposiciones que para el caso se emitan en el PNAF que finalmente se destaquen para este particular. Dicho de otra forma, todo concesionario que desee prestar únicamente servicios analógicos de radiodifusión sonora, podrá hacerlo de esa forma, por lo que no es adecuado concluir que la reforma al PNAF pretende una afectación negativa de los servicios analógicos.

Aunado a lo anterior, es importante aclarar que, esta modificación parcial al PNAF, no afecta o modifica los Acuerdos Ejecutivos de los actuales concesionarios del servicio de radiodifusión sonora y televisiva, abierto y gratuito, que tienen su título habilitante vigente, si no que las condiciones detalladas aplicarían para cualquier eventual futuro otorgamiento que el Poder Ejecutivo, de acuerdo con sus potestades, pueda llegar a realizar. Es decir, que las actuales situaciones jurídicas que derivan de las vigentes concesiones administrativas mantendrán sus condiciones y obligaciones incólumes, lo cual es conforme con el principio de seguridad jurídica.



En virtud de todo lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.

iv. Sustento técnico de la propuesta y de las observaciones

Entre las observaciones, se indica sobre la propuesta de modificación parcial del PNAF que “*Nuestro territorio nacional presenta características muy propias, las cuales implican que las modificaciones propuestas no son correctas, no corresponden y no pueden instrumentarse.*”. Es importante aclarar, que la propuesta de modificación parcial del PNAF se basa en las recomendaciones realizadas por la SUTEL en los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023, N° 04180-SUTEL-DGC-2024, y el oficio N° 05944-SUTEL-DGC-2024, de las cuales el MICITT no encuentra razones de orden público o interés nacional que sustenten apartarse de dichas recomendaciones del Órgano técnico. Por lo que, de esta forma, se realizó la consulta pública para su valoración; sin embargo, las observaciones recibidas en tiempo no presentan algún estudio técnico, análisis de interferencias aplicado a Costa Rica, simulaciones, prueba de campo o demás, que justifique técnicamente la afirmación de que la propuesta no es correcta o no corresponde, o cómo debiera modificarse en alguno de los aspectos considerados en el texto del proyecto de Decreto Ejecutivo. Por lo anterior, para estas afirmaciones, no existen elementos técnicos que las sustenten, por lo que se toman como una opinión o punto de vista de los remitentes de las notas correspondientes.

En virtud de lo anterior, la observación técnica analizada no implica modificaciones al texto de la propuesta de decreto de reforma parcial al PNAF puesto en consulta.



3.4.2. Observaciones legales de la Cámara Nacional de Radio (CANARA) y las empresas Quadrante S.A., Grupo Radiofónico TBC S.A. y la Compañía Radiofónica Azul S.A.

“(…)

Violación de situaciones jurídicas consolidadas:

El propósito de modificar el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias afecta de manera perjudicial a los radiodifusores actuales, quienes en tiempo y forma han solicitado, de conformidad con el artículo 25 (reformado por el artículo 76, aparte a) de la Ley N° 8642 de 4 de junio de 2008) de la Ley de Radio (Ley N° 1758 de 19 de junio de 1954 y sus reformas) la correspondiente renovación de sus concesiones.

Va muy atrasado el Poder Ejecutivo en el trámite de estas solicitudes y, aunque estimulado por procesos judiciales de amparo de legalidad, ha procedido a ilegales y abusivas resoluciones de rechazo de las renovaciones, lo cierto es que la tramitación de estas solicitudes deberá realizarse con todo respeto al debido proceso y a la legislación aplicable.

No se vale “destruir” los basamentos de una operación legítima y que ha respondido lealmente al derecho de los habitantes a una radiodifusión abierta y atenta sencillamente pasándole por encima con una pretensión de dudosa legitimación. Ello es abuso y desviación de poder y atropello de múltiples derechos que están protegidos por la Constitución Política, por la legislación atinente (Ley General de la Administración Pública, legislación de Radiodifusión incluyendo la precitada Ley de Radio, Código Procesal Contencioso-Administrativo y Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos -Ley N° 8220-, entre otras) y la costumbre administrativa, esta última de importante valor en nuestro ordenamiento jurídico administrativo.

Al respecto, además, véase que la propia SUTEL ha recomendado la aprobación de las solicitudes de renovación o prórroga de las concesiones.

Quizás no lo ha hecho indicando el plazo por el cual corresponde otorgar la renovación, asunto que deberá discutirse con amplitud, porque también hay situaciones jurídicas consolidadas que apoyan la inteligencia del plazo por 20 años. Pero esa es una discusión aparte, que no puede definirse por documentación administrativa espuria, sino con respeto a los derechos fundamentales concernidos.



Implicación de la violación a las situaciones jurídicas consolidadas:

Esta manera de actuar, que parte de misma expresión por parte del jerarca del Poder Ejecutivo de discursos de odio y de ataque a los medios de comunicación que utilizan el espectro radioeléctrico, con apelativos inaceptables como la calificación de “prensa canalla” y la adopción de medidas contra los medios de comunicación general que han merecido resoluciones calificadas de la justicia constitucional, implica una violación masiva a la libertad de expresión, a la libertad de expresión comercial, al derecho a la información y a la esencia del mismo sistema republicano y conlleva la violación de principios constitucionales y de importantes derechos humanos contenidos en los instrumentos internacionales de derechos humanos.

El presidente Chaves ha anunciado lo que pretende, con odio y ensañamiento contra la prensa en general y contra algunos actores de la radiodifusión televisiva y sonora en particular.

Ello constituye un atentado grave contra libertades que tutelan nuestro Estado constitucional de Derecho y un indiscutible abuso de poder.

Apunte directo con ello, constituye el hecho de que en Costa Rica existe la costumbre de consultar la hechura de los diversos proyectos que afecten la actividad de la radiodifusión. Durante varios años el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), en su dependencia correspondiente (el Viceministerio de Telecomunicaciones) que ha administrado los aspectos del espectro radioeléctrico, ha sido leal y cumplido en la consulta con los operadores de cualesquiera aspectos que se han pretendido modificar, a fin de concertar acuerdos y no afectar negativamente la operación de los radiodifusores. Es claro que la hechura de un proyecto de decreto que ya contiene las modificaciones pretendidas por el Ejecutivo, precedido de intensa actividad y dinámica entre las administraciones concernidas (MICITT Y la SUTEL) evidencia la violación a esa costumbre consolidada, evidenciando violación a la costumbre sin la nueva ley que sería necesaria para ello y en el ánimo de despojar, desalojar y destruir todo lo que existe hasta ahora.

Esta conducta (omisión de concertación y consulta oportuna, incluyendo la de un proyecto de decreto que se redactó en ausencia de los radiodifusores) sigue un plan del Ejecutivo anunciado y dirigido a desalojar a los actuales actores.

(...)

Legislación de radiodifusión:



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

La legislación de radio es la legislación propia de la radiodifusión abierta. El artículo 25 de la Ley de Radio es la legislación propia que regula el tema de Radiodifusión televisiva y sonora.

La invocada legislación de telecomunicaciones, indicada por el Ejecutivo en este proyecto de decreto y su precedente (decreto que extendió de manera desconcertante e inusitada el plazo de operación de los concesionarios por 15 meses) deja claro que hay un desvío de poder y confusión de legislación. Esta normativa genérica de las telecomunicaciones no es la legislación propia de la radiodifusión abierta, solo podría usarse como norma subsidiaria y no en el sentido contra legem con que la quiere aprovechar el Poder Ejecutivo.

Es conveniente recordar que cuando nuestro ordenamiento determinó la apertura de las telecomunicaciones (acordada por un referéndum que aprobaba el Tratado de Libre Comercio de Centro América y República Dominicana con los Estados Unidos de América), se requirió la aprobación de un conjunto de leyes que se denominaron como “proyectos de implementación del TLC”.

Entre ellos, por supuesto, se aprobó una Ley General de Telecomunicaciones (Ley N° 8642 de 4 de junio de 2008); pero es muy revelador entender que no se derogó la Ley de Radio sino que, más bien, se consolidó y se le hizo una reforma concomitante que evidenció que la radiodifusión no quedaba contenida en la norma general de telecomunicaciones. Según ya reseño, véase que es el propio artículo 76 de esta ley (Ley General de Telecomunicaciones) la que reforma los contenidos de la indicada Ley de Radio, dejando clara la voluntad del legislador en el sentido de la radiodifusión quedaba normada en su propio régimen.

Ello significa, indubitablemente, que hay una legislación propia de la radiodifusión y que no hay dicotomía, ni aspectos que no estén claros al respecto.

En caso de que se quiera cambiar las reglas de juego, hay que hacerlo en el decente marco de una discusión legislativa y con un absoluto respeto a los actuales operadores.

Esta legislación, con sus transitorios y demás mecanismos necesarios (pues no se trata de terrenos baldíos sino un área en la que no solo hay operadores legítimos, empresarios cubiertos por varias normas de diversa índole, sino que está implicada la libertad de expresión, la libertad de prensa, el derecho a la información, la libertad de expresión comercial y muchas otras libertades importantes en nuestro medio) no se ha dado.



La invocación indiscriminada y antijurídica a mecanismos propios de las demás áreas del derecho de las telecomunicaciones no corresponde. La actividad de la radiodifusión abierta está regulada en legislación específica y la manipulación argumentativa para imponer normas ajenas es un inaceptable atropello jurídico.

Características técnicas en relación con el territorio nacional:

(...)

Sin embargo, como punto previo habría que objetar la introducción de un glosario sin determinarse en los considerandos su conducencia o pertinencia. Qué se quita, qué se modifica, qué se cambia y qué se introduce y por qué se hace, son preguntas que los considerandos (mucho menos la supuesta parte preceptiva) no contestan y que son de necesario acometimiento; tan solo el anómalo modo en que esto se hace marcaría la nulidad absoluta de la pretensión reglamentaria y modificadora.

(...)

Asimismo, hay un apunte técnico jurídico en relación con un aumento de competencias administrativas por parte del regulador. Esto, en nuestro sistema jurídico, es un tema grave pues correspondería únicamente a la Asamblea Legislativa, a través de Ley, determinarlo. No puede haber una modificación al PNAF que contenga subrepticamente, más competencias administrativas, mucho menos de carácter regulatorio, decisorio y con efectos sancionatorios. Ello es una violación del principio de legalidad y del Estado constitucional de Derecho. Esta ilegalidad aparece en relación con los requisitos de operación, la decisión del administrador y las cuestiones que se dejan en manos del regulador. Es evidente que hay una prohibida ampliación de atribuciones. Al respecto, ver el artículo 3 del proyecto.

La operación nacional:

Es innegable que el proyecto decreto de modificación de frecuencias consultado destruye o desmantela la operación nacional de la radiodifusión abierta. Este es el punto central. ¿Tiene el Poder Ejecutivo la capacidad de hacerlo?

Vean que para ello ha invocado una legislación impropia (telecomunicaciones) dejando de lado los mecanismos de la legislación propia (radiodifusión). Ello constituye un abuso de Derecho.



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Lo que sucede es que se evidencia una actitud exorbitante de las competencias administrativas. Es cierto que el espectro radioeléctrico es un patrimonio de la Humanidad y que debe ser utilizado racionalmente.

Por ello Costa Rica determinó la apertura de las telecomunicaciones, todo según se indicó al principio. Pero determinó, asimismo, dejar vigente los mecanismos de operación de la radiodifusión abierta, precisamente por las características de la radiodifusión nacional: abierta, buen servicio, democrática, pluralista, participativa y con gran diversidad de operadores (comerciales, haciendo periodismo unos, deporte otros, con variados talentos religiosos y culturales y otros intereses) cumpliendo adecuadamente y precediendo la apertura. Por decirlo así, no era terreno por abrir sino área en legítima operación, apropiada y con legislación propia.

El Poder Ejecutivo no puede, por arte de birlibirloque, cambiar las cosas a su antojo. Porque es claro que el Poder Ejecutivo no es el gobierno sino la parte administrativa del gobierno: el artículo 9 de la Constitución Política determina que el Gobierno lo ejercen el Pueblo y tres poderes. La legislación corresponde dictarla al Poder Legislativo. La legislación determina que la radiodifusión abierta tiene su propio régimen y normativa, de la cual la materia genérica de Telecomunicaciones no sería sino subsidiaria [sic], cuando pudiera ser aplicada. (...)

Es obvio que los actuales operadores de la Radiodifusión no podrían seguir operando. Perderían su inversión, su equipo, sus empresas y su gestión; igual sus trabajadores. Tendría el Estado que indemnizar a quienes legítimamente y en situaciones jurídicas consolidadas han estado realizado una labor amparada a su derecho.

(...)

CONCLUSIONES:

Se deja constancia de la oposición a la pretendida reforma al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias contenido en el en proyecto de decreto de comentario.

Se acusa que forma parte de una serie de movimientos administrativos para dismantelar y destruir el actual sistema de operación de la radiodifusión costarricense.



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Se denuncia y acusa que ello perjudica al servicio de radiodifusión abierta y a los habitantes en general.

Se denuncia y acusa que tal pretensión atenta contra importantes libertades públicas y el derecho a la información, que implican un atentado contra el servicio de radiodifusión abierta.

Se acusa y denuncia, además, que será inviable por incompatible con el sistema actual. Al destruirse el sistema actual no habrá margen de inversión ni renovación apropiada de la operación y ello atentará contra el servicio de radiodifusión y las libertades implicadas.

Asimismo, atenta contra situaciones jurídicas consolidadas y causa grave perjuicio a los actuales radiodifusores. Evidencia del mismo modo una conducta administrativa violatoria de derechos básicos e importantes de muchas personas.

El análisis hecho por el MICITT de las propuestas de la SUTEL evidencian un prohibido apartamiento de la costumbre administrativa de consulta y concertación con los operadores y, asimismo, una colusión con autoridades del Ejecutivo contra los medios de comunicación, contra libertades públicas y contra la prensa nacional.

Se solicita desistir de este intento y enrumbar adecuadamente las actuaciones administrativas tramitando adecuadamente las solicitudes de renovación de concesión o prórrogas hechas al inequívoco amparo de la legislación atinente y los contratos válidos

(...)"

Análisis técnico jurídico

La propuesta de modificación del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias sometida a consulta pública se fundamenta en criterios técnicos establecidos por el MICITT y la SUTEL, y se enmarca en el artículo 10 de la Ley General de Telecomunicaciones, donde en lo particular se destaca la competencia, por Ley, del Poder Ejecutivo de dictar el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias. Esta modificación se enfoca exclusivamente en la regulación del uso del espectro radioeléctrico y no tiene relación con los trámites de prórroga de las concesiones ya presentadas, ni con el eventual proceso concursal de radiodifusión. Lo anterior es conforme



además con los objetivos dispuesto en el artículo 8 inciso 1) de la Ley General de Telecomunicaciones en el cual se dispone para este bien demanial constitucional” Optimizar su uso de acuerdo con las necesidades y las posibilidades que ofrezca la tecnología.”

Es fundamental destacar, como se ha indicado previamente en este informe, que la pretendida modificación al PNAF no tendrá efectos retroactivos, lo que garantiza que todos los concesionarios actuales mantendrán las condiciones de sus títulos habilitantes durante el plazo de vigencia de sus concesiones. Esto garantiza el respeto a las situaciones jurídicas consolidadas y asegura que los derechos de los radiodifusores no se verán perjudicados por la modificación propuesta. La técnica normativa tiene como objetivo principal establecer las reglas más adecuadas para la elaboración óptima de las normas jurídicas, en concordancia con los principios que rigen un Estado social y democrático de Derecho, tal como lo establece nuestra Constitución Política en apego a lo dispuesto en su artículo 34 que establece el principio de seguridad jurídica. En este marco, se busca codificar los criterios que garanticen de manera efectiva la armonía, la sistematicidad y el rigor en la creación y desarrollo de las disposiciones reglamentarias de carácter técnico-jurídico como las propuestas.

En este sentido, la técnica normativa en la reforma propuesta se pronuncia sobre aspectos fundamentales que integran el sistema normativo. Este enfoque integral pretende no solo dotar de claridad y precisión a las normas propuestas, sino también asegurar su coherencia y funcionalidad dentro del orden jurídico vigente en el Sector telecomunicaciones.

Asimismo, las observaciones relacionadas con la libertad de expresión y derechos fundamentales distan del objeto de la consulta realizada sobre la concreta reforma al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias aquí indicada. La modificación no busca menoscabar la libertad de expresión ni otros derechos fundamentales, sino garantizar un uso eficiente y equitativo del espectro para todos los operadores. Es esencial reiterar que el enfoque de esta modificación se limita a la regulación técnica del espectro, sin afectar los derechos de los



radiodifusores actuales. En este contexto, se reafirma el compromiso del Poder Ejecutivo de asegurar la continuidad y legalidad en la operación de la radiodifusión abierta en el país. El objetivo es garantizar un uso eficiente del espectro, lo cual no solo es un deber del Estado, sino también una necesidad para asegurar un servicio de radiodifusión abierto y pluralista, y se reafirma que el objetivo es la mejora y adecuación del sistema de atribución de frecuencias, garantizando la continuidad y legalidad en la operación de la radiodifusión abierta en Costa Rica.

En virtud de lo anterior, dichas observaciones legales no derivan en una modificación del texto puesto en consulta.

4. Implementación de cambios al PNAF y cumplimiento del procedimiento conjunto de modificaciones al PNAF

De conformidad con las observaciones recibidas, destaca que los proponentes de las observaciones remitidas no lograron acreditar técnicamente que debieran realizarse ajustes a las disposiciones técnicas propuestas, de ahí que no se desprende que deban implementarse cambios de fondo en las disposiciones sobre la temática de radiodifusión y la identificación de bandas para el despliegue de sistemas IMT. No obstante, sí se visualiza importante la inclusión de textos aclaratorios, que brinden una mejor comprensión de las disposiciones técnicas propuestas en esta modificación al PNAF.

Así las cosas, y en cumplimiento de las disposiciones señaladas en el procedimiento conjunto de modificaciones al PNAF, informado a la Contraloría General de la República mediante oficio **Nº OF-DVT-2012-187**, y lo establecido en el procedimiento interno del MICITT **Nº MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023**, se programó y llevó a cabo una sesión de trabajo conjunta entre los equipos técnicos del Viceministerio de Telecomunicaciones del MICITT y la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), llevada a cabo el jueves 10 de octubre de 2024, cuyos acuerdos fueron plasmados en la minuta Nº MICITT-DERRT-DAER-MI-012-2024, siendo que dichos



acuerdos se especifican, en el siguiente apartado, mismos que resultan aclaratorios a lo señalado en el dictamen técnico **Nº 07855-SUTEL-DGC-2024**. (visible en el expediente administrativo Nº MICITT-DERRT-EXP-002-2024), por lo que a continuación se muestran los acuerdos de cambios acordados entre ambos equipos técnicos:

(...)

Artículo 4. Definiciones

(...)

- **Contorno de servicio:** Área de cobertura donde el concesionario debe brindar el servicio a la población cumpliendo con una intensidad de campo mínima sujeta de verificación por la SUTEL.
- **Contorno protegido:** Área de protección contra interferencias perjudiciales a partir de los parámetros técnicos asociados según las clases de estación.

(...)

APÉNDICE I

CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

(...)

1.1.5. ~~Intensidad de campo mínimo de la señal~~ Contorno protegido y contorno de servicio

La intensidad de campo mínima ~~utilizable~~, del ~~contorno protegido~~, será de cuarenta decibeles microvoltio por metro (40 dBµV/m).

Para el caso de radiodifusión sonora AM, el contorno de servicio es igual al contorno protegido.

(...)



1.2.2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM

Para el servicio de radiodifusión sonora en FM en el segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes frecuencias centrales utilizables, siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro:

Tabla 4. Frecuencias centrales del servicio de radiodifusión sonora en FM

Frecuencia central en MHz			
76,1*	84,1*	92,1	100,1
76,3*	84,3*	92,3	100,3
76,5*	84,5*	92,5	100,5
76,7*	84,7*	92,7	100,7
76,9*	84,9*	92,9	100,9
77,1*	85,1*	93,1	101,1
77,3*	85,3*	93,3	101,3
77,5*	85,5*	93,5	101,5
77,7*	85,7*	93,7	101,7
77,9*	85,9*	93,9	101,9
78,1*	86,1*	94,1	102,1
78,3*	86,3*	94,3	102,3
78,5*	86,5*	94,5	102,5
78,7*	86,7*	94,7	102,7
78,9*	86,9*	94,9	102,9
79,1*	87,1*	95,1	103,1
79,3*	87,3*	95,3	103,3
79,5*	87,5*	95,5	103,5
79,7*	87,7*	95,7	103,7
79,9*	87,9*	95,9	103,9
80,1*	88,1	96,1	104,1
80,3*	88,3	96,3	104,3
80,5*	88,5	96,5	104,5
80,7*	88,7	96,7	104,7
80,9*	88,9	96,9	104,9
81,1*	89,1	97,1	105,1
81,3*	89,3	97,3	105,3
81,5*	89,5	97,5	105,5



81,7*	89,7	97,7	105,7
81,9*	89,9	97,9	105,9
82,1*	90,1	98,1	106,1
82,3*	90,3	98,3	106,3
82,5*	90,5	98,5	106,5
82,7*	90,7	98,7	106,7
82,9*	90,9	98,9	106,9
83,1*	91,1	99,1	107,1
83,3*	91,3	99,3	107,3
83,5*	91,5	99,5	107,5
83,7*	91,7	99,7	107,7
83,9*	91,9	99,9	107,9

Importa señalar que las frecuencias ~~en cursiva con un asterisco~~ de la tabla anterior, de 76 MHz a 88 MHz, se identifican para futuros desarrollos de la radiodifusión sonora FM, según la nota nacional CTR 007.

(...)

1.2.4. Clases de estación, ~~contorno protegido~~ y ~~contorno de servicio~~

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 3. Clases de estación del servicio de radiodifusión sonora FM

Clase	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	6	100	28	60
B	25	100	39	60

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno ~~de cobertura~~ resultante no exceda el valor ~~del radio máximo~~ del contorno ~~protegido de cobertura~~ especificado en la tabla para la clase de interés.



Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 66 dBµV/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

(...)

1.2.11. Ubicación del transmisor

Para determinar la ubicación del transmisor, el concesionario deberá tomar en consideración lo siguiente:

- a) Al momento de diseñar su red, la ubicación del transmisor se elegirá de modo que, sobre la base de la potencia radiada efectiva y la altura de la antena sobre el terreno medio empleado, se obtenga una intensidad de campo mínima de ~~7066~~ dBµV/m, que se proporcionará en toda(s) la(s) comunidad(es) o poblado(s) principal(es) en donde se ~~prestará servicio.~~ *en toda la zona de cobertura a ser atendida.*

(...)

2.6. Clases de estación, contorno protegido, ~~contorno de servicio~~ intensidad de ~~campo~~ y modo de transmisión

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 5 bis. Clases de estación del servicio de radiodifusión televisiva digital

Clase	Canales	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	7jul-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		3144	6051
B	7jul-13	16		71	43
	14-36	80		4562	6051

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno ~~de~~ *de* ~~cobertura~~ resultante no exceda el valor ~~del radio máximo~~ del contorno ~~protegido~~ *de* ~~cobertura~~ especificado en la tabla para la clase de interés.



Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 60 dB μ V/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.

(...)

2.7. Codificación de canal

Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:

Tabla 6. Codificación de canal

Parámetros	Valores
<i>Intensidad de campo eléctrico</i>	<i>60-dBμV/m</i>
(...)	(...)

** El ancho de banda necesario debe ser obligatoriamente de 5,7 MHz cuando el ancho de banda necesario de la portadora OFDM es 5,572 MHz.*

(...)"

5. Artículos del proyecto de Decreto Ejecutivo PNAF que no recibieron observaciones, comentarios o solicitudes de modificación.

En cuanto a los artículos que componen el texto del proyecto de Decreto Ejecutivo denominado "MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)", que no fueron objeto de observaciones, comentarios o solicitudes de modificación en el tiempo habilitado para estos fines durante el proceso de consulta pública, para efectos del presente informe y recomendación al Poder Ejecutivo, se dejará la propuesta indicada



en el citado borrador de Decreto Ejecutivo sin ningún cambio; es decir, dichos artículos se mantienen incólumes respecto a lo publicado en el Diario Oficial La Gaceta.

6. Adición de transitorios en la propuesta de modificación parcial del PNAF

En vista de que en Costa Rica existen títulos habilitantes vigentes para brindar el servicio de radiodifusión sonora y televisiva, y en reconocimiento de la confusión que ha generado la propuesta de reforma al PNAF con respecto a las situaciones jurídicas consolidadas en el sector radiodifusión, se propone la inclusión de una disposición transitoria que detalle las mismas condiciones técnicas del PNAF vigente para los servicios de radiodifusión sonora y televisiva y aclare que son estas las condiciones que rigen para las concesiones administrativas existentes a la fecha de emitida la reforma al PNAF, a manera de aclaración para los interesados y actores del sector.

Se propone que dicha disposición transitoria se lea de la siguiente forma:

<<

Artículo xxx. Disposiciones Transitorias. *Se establecen como Disposiciones Transitorias de la presente reforma, el siguiente transitorio:*

Transitorio I

Las concesiones administrativas otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor de este Decreto Ejecutivo, correspondientes a los servicios de radiodifusión sonora en los segmentos de frecuencias de 525 kHz a 1705 kHz y de 88 MHz a 108 MHz, así como a los servicios de radiodifusión televisiva en los segmentos de frecuencias de 470 MHz a



608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, mantendrán las especificaciones técnicas que se detallan a continuación para su operación actual, hasta la finalización de su respectivo plazo de concesión:

“

CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

El presente apéndice establece las especificaciones técnicas para los servicios de radiodifusión. No obstante, es importante mencionar que los titulares en estas bandas deben someterse a las disposiciones que se definan en cuanto a los convenios internacionales de uso del espectro radioeléctrico en zonas fronterizas.

1. Servicio de radiodifusión de emisiones sonoras

La canalización de frecuencia y el ancho de banda necesario para el transporte de señal de audio entre estudios y plantas transmisoras o repetidores para radiodifusión sonora, se deberá realizar en apego a lo dispuesto en las notas nacionales y estarán sujetas a los dictámenes técnicos que efectúe la SUTEL para evaluar la factibilidad técnica de los radioenlaces.

La máxima desviación de frecuencia para los radioenlaces de ancho de banda necesario de 100 kHz será de ± 15 kHz y para los radioenlaces de ancho de banda necesario de 250 kHz será de ± 75 kHz.

La potencia máxima de salida de los equipos utilizados para radioenlaces en las bandas de 400 MHz (en los segmentos detallados en la nota CTR 012) es de 15 W.



1.1. Normas aplicables a los servicios de radiodifusión de emisiones sonoras

- *Toda radioemisora deberá funcionar libre de espurias y armónicas, ajustada a su frecuencia de tal modo que no cause interferencia a otros servicios, y deberá suprimir toda radiación no esencial a una atenuación de 65 dB por debajo de la portadora principal.*
- *El porcentaje de modulación de una estación radiodifusora no debe ser mayor del cien por ciento. Para estaciones con modulación en frecuencia entiéndase la excursión máxima permitida como el cien por ciento de modulación. (± 75 kHz.).*
- *La radiodifusión con modulación de frecuencia podrá utilizar las siguientes normas:*
 - *Transmisiones monofónicas o estereofónicas.*
 - *Deberán utilizar una excursión máxima de frecuencia de ± 75 kHz, y una preacentuación de 75 μ s.*
- *El servicio de radiodifusión sonora en FM podrá utilizar cualquiera de los tipos de modulación que se indican a continuación:*
 - *Sistema de modulación polar.*
 - *Sistema de frecuencia piloto.*
 - *Señal múltiplex estereofónica.*
 - *Señal en banda base en el caso de transmisión de señales complementarias.*



- *En el caso que se desee transmitir además del programa estereofónico, un programa monofónico suplementario y/o señales de información suplementaria, se deberán observar las siguientes condiciones:*
 - *La inserción del programa o de las señales complementarias en la señal en banda base, debe permitir la compatibilidad con los receptores existentes, es decir; que estas señales adicionales no deben degradar la calidad de recepción del programa principal.*
 - *La señal de banda base deberá estar constituida por la señal múltiple estereofónica, cuya amplitud sea al menos igual al noventa por ciento de la amplitud de la señal en banda base y las señales suplementarias, la amplitud máxima debe ser igual al diez por ciento del total del valor.*
 - *En el caso de señales de información suplementarias la frecuencia de la subportadora adicional debe estar comprendida entre 53 Hz y 75 kHz. Pero en ningún caso la excursión máxima de la portadora principal por la señal de base total podrá exceder de ± 75 kHz.*
 - *Toda estación radiodifusora debe estar equipada con instrumentos de lectura de exactitud, los cuales deberán tener como característica ser universales o estándar e indicar la potencia de salida del transmisor y la potencia reflejada.*

1.2. Normas mínimas de instalación y operación en ondas hectométricas y decamétricas (radiodifusión sonora AM)

Las estaciones del servicio de radiodifusión de emisiones sonoras en ondas hectométricas y/o decamétricas, deberán establecer las medidas de protección y señalización mínimas que garanticen la seguridad de la vida humana, e instalarse



fuera del perímetro de la ciudad a una distancia que garantice la protección de la ciudadanía contra posibles descargas eléctricas, eventual caída de una torre o bien interferencias a otros servicios de radiocomunicación.

Las estaciones que utilicen el sistema de torre irradiadora deberán construir sus torres en un terreno totalmente plano, de forma tal que forme un ángulo de noventa grados (90°) con relación al suelo. Deberán instalarse un mínimo de ciento veinte radiales, separados a tres grados, a igual longitud de onda de la torre, no pudiendo ser menor de un octavo de onda de longitud según su frecuencia de operación.

La intensidad de campo mínima utilizable será de cuarenta decibeles (40 dB, 100 μ V/m), es decir; cien microvoltios por metro. La protección del canal adyacente será de veintiséis decibeles (26 dB).

La zona de cobertura será determinada por la intensidad de campo mínima utilizable, no pudiendo el concesionario solicitar protección, ni mantener el derecho de explotación en zonas no cubiertas.

Los servicios en ondas hectométricas utilizarán el tipo de emisión A3E (modulación en amplitud) y un ancho de banda necesario de diez kilohertz (10 kHz) con una separación del canal adyacente de veinte kilohertz (20 kHz).

De conformidad con las bandas de frecuencias atribuidas para el servicio de radiodifusión de emisiones sonoras en ondas decamétricas, podrán utilizar los siguientes tipos de emisión y anchos de banda necesario:



- 10A3E DBL, (doble banda lateral), con un ancho de banda necesario de diez kilohertz.
- 5R3E BLU (banda lateral única con portadora reducida un sólo canal), ancho de banda necesario de cinco kilohertz.
- 5J3E BLU (banda lateral única con portadora suprimida), ancho de banda necesario de cinco kilohertz.

De seguido se detalla la canalización para la radiodifusión sonora AM en Costa Rica, para los segmentos de frecuencias de 525 kHz a 1605 kHz:

Tabla 1. Canalización del servicio de radiodifusión sonora AM

Frecuencia central en kHz		
540	940	1340
560	960	1360
580	980	1380
600	1000	1400
620	1020	1420
640	1040	1440
660	1060	1460
680	1080	1480
700	1100	1500
720	1120	1520
740	1140	1540
760	1160	1560
780	1180	1580
800	1200	1600
820	1220	
840	1240	
860	1260	
880	1280	
900	1300	
920	1320	



La utilización de la banda de 1605 kHz a 1705 kHz por las estaciones de servicio de radiodifusión está sujeta al plan establecido por la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones (Río de Janeiro 1988).

Adicionalmente, es posible la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras AM en los segmentos de 3200 kHz a 3400 kHz, de 4750 kHz a 4995 kHz y de 5005 kHz a 5060 kHz, de 5900 kHz a 5950 kHz, de 7300 kHz a 7350 kHz, de 9400 kHz a 9500 kHz, de 11600 kHz a 11650 kHz, de 12050 kHz a 12100 kHz, de 13570 kHz a 13600 kHz, de 13800 kHz a 13870 kHz, de 15600 kHz a 15800 kHz, de 17480 kHz a 17550 kHz y de 18900 kHz a 19020 kHz, según lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

1.3. Normas mínimas de instalación y operación en ondas métricas (radiodifusión sonora FM)

Para la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras en la banda de 88 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes normas mínimas:

- *Las estaciones de radiodifusión que se instalen en centros múltiples de transmisión y compartan la infraestructura requerida para tales efectos con otros servicios en la misma torre o mástil, deberán instalar sus antenas a una separación mínima de media longitud de onda de cualquier otra antena en el plano vertical, y de tres longitudes de onda como mínimo en plano horizontal. En caso de que la torre por sus dimensiones impida esta separación, deberá utilizarse la tecnología de combinadores para reducir el número de antenas, y no afectar el patrón de radiación.*



- *Para conservar el patrón de radiación de las antenas, en todas las instalaciones de éstas, debe guardarse una separación mínima de un cuarto de onda de la torre o mástil. Además, deberá utilizar línea de transmisión tipo HELLIAX-FONT, similar o mejor, cuyo diámetro será de acuerdo con la potencia, de conformidad con las normas internacionales del fabricante. Lo anterior salvo normas técnicas dictadas por el fabricante o superación tecnológica debidamente aprobada.*
- **Para las estaciones de servicio estereofónico**
 - *Tipo de emisión, 300 KF3EHF.*
 - *Ancho de banda necesario 300 kHz.*
 - *Separación de canales: 400 kHz.*
 - *Frecuencia máxima de modulación 75 kHz.*
 - *Máxima desviación de frecuencia ± 75 kHz.*
- **Para estaciones de servicio monoaural:**
 - *Tipo de emisión, 180 F3EGN.*
 - *Frecuencia máxima de modulación 15 kHz.*
 - *Máxima desviación de frecuencia ± 15 kHz.*

De seguido se detalla la canalización para la radiodifusión sonora FM en Costa Rica:

Tabla 2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora FM

Frecuencia central en MHz		
88,1*	94,7	101,5
88,3	95,1	101,9
88,7	95,5	102,3



Frecuencia central en MHz		
89,1	95,9	102,7
89,5	96,3	103,1
89,9	96,7	103,5
90,3	97,1	103,9
90,7	97,5	104,3
91,1	97,9	104,7
91,5	98,3	105,1
91,9	98,7	105,5
92,3	99,1	105,9
92,7	99,5	106,3
93,1	99,9	106,7
93,5	100,3	107,1
93,9	100,7	107,5
94,3	101,1	107,9

* Caso excepcional de restricción de potencia

La protección aplicable a los servicios de radiodifusión sonora en FM parte de la intensidad de campo mínima utilizable, definida técnicamente ésta como el valor mínimo de la intensidad de campo necesario para proporcionar una recepción satisfactoria en condiciones especificadas, en presencia de ruido atmosférico, ruido artificial y de interferencia en una situación real (o resultante de un plan de asignación de frecuencias).

Para lo anterior, el valor de la intensidad de campo mínima utilizable será de 48 dBµV/m en las zonas de baja densidad de población, de 66 dBµV/m en las zonas de media y alta densidad de población. La intensidad de campo mínima utilizable será de 48 dBµV/m en las zonas de baja densidad de población, de 66 dBµV/m en las zonas de media y alta densidad de población.

2. Servicio de radiodifusión televisiva



La operación e instalación deberá ajustarse en todo a la Ley N° 1758, “Ley de Radio (Servicios Inalámbricos)” y sus modificaciones, a lo que corresponda en la “Ley General de Telecomunicaciones”, el “Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones”, a lo establecido en este reglamento y a los convenios internacionales en la materia adoptados por Costa Rica mediante tratados o acuerdos.

Los concesionarios de estas frecuencias deben realizar en sus equipos todos los ajustes necesarios para no afectar otros servicios de radiocomunicación cuando se adjudiquen para su utilización en una zona determinada.

2.1. Servicio de radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb

Para el Servicio de Radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb (en adelante, televisión digital), se toma como referencia la norma ABNT NBR 15601:2007 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas.

Para la televisión digital se establece la siguiente canalización aplicable a la banda de frecuencias de 470 MHz a 698 MHz, con canales físicos de 6 MHz de ancho de banda:

Tabla 3. Canalización del servicio de radiodifusión televisiva digital

Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
14	470 - 476	473



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

<i>Canal</i>	<i>Frecuencias de los extremos (MHz)</i>	<i>Frecuencia Central (MHz)</i>
15	476 - 482	479
16	482 - 488	485
17	488 - 494	491
18	494 - 500	497
19	500 - 506	503
20	506 - 512	509
21	512 - 518	515
22	518 - 524	521
23	524 - 530	527
24	530 - 536	533
25	536 - 542	539
26	542 - 548	545
27	548 - 554	551
28	554 - 560	557
29	560 - 566	563
30	566 - 572	569
31	572 - 578	575
32	578 - 584	581
33	584 - 590	587
34	590 - 596	593
35	596 - 602	599
36	602 - 608	605
38	614 - 620	617
39	620 - 626	623
40	626 - 632	629
41	632 - 638	635
42	638 - 644	641
43	644 - 650	647
44	650 - 656	653
45	656 - 662	659
46	662 - 668	665
47	668 - 674	671
48	674 - 680	677
49	680 - 686	683
50	686 - 692	689
51	692 - 698	695



El segmento de frecuencias de 608 MHz a 614 MHz está atribuido internacionalmente al Servicio de Radioastronomía, a título primario.

2.2. Desvío de la frecuencia de transmisión permitido

El desvío máximo de frecuencia de transmisión permisible en la frecuencia central de las portadoras OFDM y para equipamientos transmisores que funcionarán sincronizados, deberá ser de ± 1 Hz.

2.3. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

La frecuencia central de las portadoras OFDM podrá ser desplazada positivamente 1/7 MHz (142,857 kHz) en relación con la frecuencia central del canal indicado en el Plan de Canalización de frecuencias, según la siguiente tabla:

2.4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Tabla 4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
14	470	476	473 + 1/7
15	476	482	479 + 1/7
16	482	488	485 + 1/7
17	488	494	491 + 1/7
18	494	500	497 + 1/7
19	500	506	503 + 1/7
20	506	512	509 + 1/7
21	512	518	515 + 1/7
22	518	524	521 + 1/7
23	524	530	527 + 1/7



Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
24	530	536	533 + 1/7
25	536	542	539 + 1/7
26	542	548	545 + 1/7
27	548	554	551 + 1/7
28	554	560	557 + 1/7
29	560	566	563 + 1/7
30	566	572	569 + 1/7
31	572	578	575 + 1/7
32	578	584	581 + 1/7
33	584	590	587 + 1/7
34	590	596	593 + 1/7
35	596	602	599 + 1/7
36	602	608	605 + 1/7
38	614	620	617 + 1/7
39	620	626	623 + 1/7
40	626	632	629 + 1/7
41	632	638	635 + 1/7
42	638	644	641 + 1/7
43	644	650	647 + 1/7
44	650	656	653 + 1/7
45	656	662	659 + 1/7
46	662	668	665 + 1/7
47	668	674	671 + 1/7
48	674	680	677 + 1/7
49	680	686	683 + 1/7
50	686	692	689 + 1/7
51	692	698	695 + 1/7

2.5. Intensidad admisible de emisiones espurias

Las emisiones espurias no excederán los 20 mW y deben estar, por lo menos, 60 dB por debajo de la potencia media de la señal digital para los transmisores digitales de potencia media superior a 25 W, en bandas UHF. Para transmisores digitales con potencia media igual o inferior a 25 W, las emisiones espurias no excederán 25



μW , igualmente para UHF. La potencia espuria permitida debe estar de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5. Potencia de emisión espuria admisible

Separación con relación a la portadora central de la señal digital	Atenuación mínima con relación a la potencia media medida en la frecuencia de la portadora central
> 15 MHz;	60 dB para $P > 25 W$, limitada a 1 mW en VHF y 20 mW en UHF.
< - 15 MHz;	Para $P \leq 25 W$, limitada a 25 μW en VHF y UHF.

2.6. Intensidad de campo y modo de transmisión

El valor de intensidad de campo para televisión digital, a partir del cual se determinará el cumplimiento de las obligaciones de cobertura de los concesionarios, será de al menos 60 dB $\mu V/m$. Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.

2.7. Codificación de canal

Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:

Tabla 6. Codificación de canal

Parámetros	Valores
Intensidad de campo eléctrico	60 dB $\mu V/m$
Número de segmentos	13
Ancho del segmento (Bws)	6000/14 = 428,57 kHz
Ancho de banda necesario	5,572 MHz *



Parámetros	Valores
Número de portadoras	5617
Método de modulación	QPSK (para one-seg) y 64-QAM (para full-seg)
Duración de los símbolos activos	1008 μ s
Separación de portadoras (Cs)	$Bws/432 = 0,992$ kHz
Duración del intervalo de guarda	1/4; 1/8; 1/16; 1/32 de la duración del símbolo activo 252; 126; 63; 31,5 μ s
Duración total de los símbolos	1260; 1134; 1071; 1039,5 μ s
Duración del cuadro de transmisión	204 símbolos OFDM
Codificación de canal	Código convolucional, tasa = 1/2 con 64 estados Punzado para las tasas 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Entrelazamiento interno	Entrelazamiento intra e inter-segmentos (entrelazamiento en frecuencia) Entrelazamiento convolucional con profundidad de interleaving 0; 95; 190; 380 símbolos

* El ancho de banda necesario debe ser obligatoriamente de 5,7 MHz cuando el ancho de banda necesario de la portadora OFDM es 5,572 MHz.

2.8. Parámetros OFDM

Los parámetros del segmento OFDM y de la señal de transmisión deben obligatoriamente estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 7. Parámetros del segmento OFDM

Modo	Parámetros del segmento OFDM
Ancho del segmento (Bws)	$6000/14 = 428,57$ kHz
Separación entre frecuencias portadoras (Cs)	$Bws/432 = 0,992$ kHz



Modo		Parámetros del segmento OFDM
<i>Número de portadoras</i>	<i>Total</i>	432
	<i>Datos</i>	384
	<i>SP *</i>	36
	<i>CP</i>	0
	<i>TMCC **</i>	4
	<i>AC1 ***</i>	8
	<i>AC2</i>	0
<i>Esquema de modulación de las portadoras</i>		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
<i>Símbolos por cuadro</i>		204
<i>Tamaño del símbolo efectivo</i>		1008 μ s
<i>Intervalo de guarda</i>		252 μ s (1/4) 126 μ s (1/8) 63 μ s (1/16)
<i>Longitud del cuadro</i>		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16)
<i>Frecuencia de muestreo de la IFFT (Fs)</i>		512/63 = 8,12698 MHz
<i>Entrelazamiento interno</i>		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)
<i>Codificador externo</i>		RS (204,188)

* SP y CP son usados por el receptor para fines de sincronización y demodulación.

** TMCC es información de control.

*** AC se usa para transmitir información adicional. AC1 está disponible en igual número en todos los segmentos, mientras que AC2 está disponible solamente en segmento de modulación diferencial.

Tabla 8. Parámetros de la señal de transmisión

Modo	Valor
<i>Número de segmentos OFDM (Ns)</i>	13
<i>Ancho de banda necesario (Bw)</i>	$Bws \times Ns + Cs$



Modo		Valor
		$6000/14 \text{ kHz} \times 13 + 0,992 \text{ kHz}$ $= 5,572 \text{ MHz}$
Número de segmentos de modulación diferencial		n_d
Número de segmentos de modulación síncrona		n_s ($n_s + n_d = N_s$)
Separación entre frecuencias portadoras (Cs)		$B_{ws}/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Número de portadoras	Total	$432 \times N_s + 1 = 5\ 617$
	Datos	$384 \times N_s = 4\ 992$
	SP	$36 \times n_s$
	CP *	$n_d + 1$
	TMCC	$4 \times n_s + 20 \times n_d$
	AC1	$4 \times N_s = 104$
	AC2	$19 \times n_d$
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μs
Intervalo de guarda		252 μs (1/4) 126 μs (1/8) 63 μs (1/16) 31,5 μs (1/32)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16) 212,058 ms (1/32)
Inner code		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4 5/6, 7/8)
Outer code		RS (204,188)

* El número de CP representa la suma de los CP en el segmento más un CP agregado a la derecha de la banda total.

2.9. Tasa de datos



La tasa de datos por segmento y para todos los 13 segmentos debe estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 9. Tasa de datos de un único segmento

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos por cuadro	Tasa de datos * (kbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
QPSK	1/2	48	280,85	312,06	330,42	340,43
	2/3	64	374,47	416,08	440,56	453,91
	3/4	72	421,28	468,09	495,63	510,65
	5/6	80	468,09	520,10	550,70	567,39
	7/8	84	491,50	546,11	578,23	595,76
64QAM	1/2	144	842,57	936,19	991,26	1 021,30
	2/3	192	1 123,43	1 248,26	1 321,68	1 361,74
	3/4	216	1 263,86	1 404,29	1 486,90	1 531,95
	5/6	240	1 404,29	1 560,32	1 652,11	1 702,17
	7/8	252	1 474,50	1 638,34	1 734,71	1 787,28

* Esa tasa de datos representa la tasa de datos (bits) por segmento para parámetros de transmisión: $tasa\ de\ datos\ (bits) = TSP\ transmitidos \times 188\ (bytes/TSP) \times 8\ (bits/byte) \times 1/longitud\ del\ cuadro.$

Tabla 10. Tasa total de datos para 13 segmentos

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos	Tasa de datos * (Mbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
64QAM	1/2	1872	10,953	12,170	12,886	13,276
	2/3	2496	14,604	16,227	17,181	17,702
	3/4	2808	16,430	18,255	19,329	19,915
	5/6	3120	18,255	20,284	21,477	22,128
	7/8	3276	19,168	21,298	22,551	23,234



** En esta tabla, los mismos parámetros se especifican para todos los 13 segmentos. La tasa total de datos durante la transmisión jerárquica varía dependiendo de los parámetros de configuración jerárquica. El volumen transmitido por los 13 segmentos es igual a la suma de todos los volúmenes de datos transmitidos por esos segmentos.*

2.10. Frecuencia de muestreo de IFFT y desvío admisible

La frecuencia de muestreo de la IFFT para uso en la modulación OFDM para radiodifusión debe ser obligatoriamente de:

- $F_s = 512/63 \text{ MHz} = 8\ 126\ 984 \text{ Hz}$.
- *El desvío admisible es $\pm 0,3 \text{ Hz/MHz}$. El desvío de frecuencia de la portadora (causado por el error de frecuencia de muestreo de la IFFT), a cada fin del ancho de banda, debe ser 1 Hz o menos.*

2.11. Máscara del espectro de transmisión y sus características

Se debe reducir obligatoriamente el nivel del espectro fuera de la banda, asignado para la transmisión de la señal de televisión digital terrestre, aplicándose un filtro adecuado en los casos donde un canal físico cause interferencia a su(s) canal(es) físico(s) vecino(s). En la siguiente ilustración y tabla se indican las atenuaciones mínimas de las emisiones fuera de la banda con relación a la potencia media del transmisor, especificadas en función del alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital, para la máscara no crítica, subcrítica y crítica.

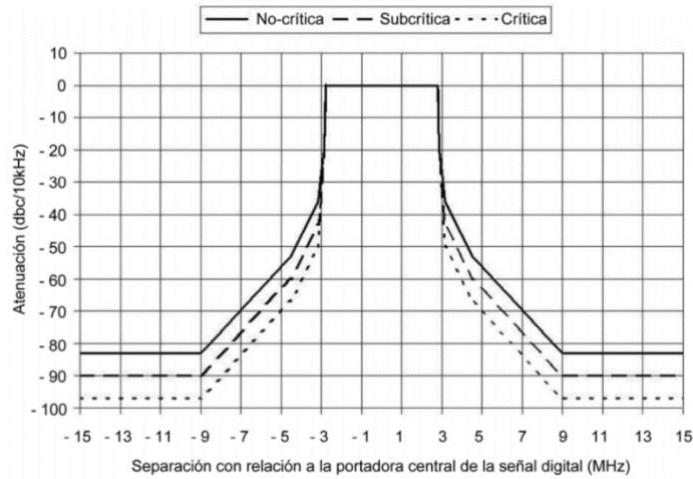


Tabla 11. Especificaciones técnicas de las máscaras

Separación o alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital (MHz)	Atenuación mínima con relación a la potencia media, medida en la frecuencia de la portadora central		
	Máscara no crítica (dB)	Máscara subcrítica (dB)	Máscara crítica (dB)
-15	83	90	97
-9	83	90	97
-4,5	53	60	67
-3,15	36	43	50
-3	27	34	34
-2,86	20	20	20
-2,79	0	0	0
2,79	0	0	0
2,86	20	20	20
3	27	34	34
3,15	36	43	50
4,5	53	60	67
9	83	90	97
15	83	90	97

Los valores que se muestran en la tabla anterior se deben medir obligatoriamente con la configuración en el analizador de espectro indicada en la siguiente tabla:



Tabla 12. Configuración del analizador de espectro para la medición de la máscara

Frecuencia central	Span	RBW	VBW	Modo de detección
Frecuencia central de la portadora modulada	20 MHz	10 kHz	300 Hz o menos	Detección de pico positivo

“>>

Conclusiones

A raíz de lo analizado en el presente informe en relación con cada una de las observaciones recibidas dentro del plazo conferido en la consulta pública no vinculante del borrador de Decreto Ejecutivo del proyecto denominado “*MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)*”, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de 2024; estas Direcciones, de acuerdo con sus competencias, concluyen que se deben realizar las siguientes modificaciones aclaratorias, con la finalidad de brindar mayor claridad en la lectura y comprensión de las disposiciones técnicas propuestas al texto puesto en consulta pública, siendo que para los artículos restantes que no se modificarán producto de la consulta pública, los mismos se mantienen incólumes según el texto puesto en consulta:

“(…)

Artículo 4. Definiciones

(…)



- **Contorno de servicio:** Área de cobertura donde el concesionario debe brindar el servicio a la población cumpliendo con una intensidad de campo mínima sujeta de verificación por la SUTEL.
 - **Contorno protegido:** Área de protección contra interferencias perjudiciales a partir de los parámetros técnicos asociados según las clases de estación.
- (...)

APÉNDICE I

CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

(...)

1.1.5. ~~Intensidad de campo mínimo de la señal~~ Contorno protegido y contorno de servicio

La intensidad de campo mínima ~~utilizable~~, del contorno protegido, será de cuarenta decibeles microvoltio por metro (40 dB μ V/m).

Para el caso de radiodifusión sonora AM, el contorno de servicio es igual al contorno protegido.

(...)

1.2.2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM

Para el servicio de radiodifusión sonora en FM en el segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes frecuencias centrales utilizables, siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro:

Tabla 4. Frecuencias centrales del servicio de radiodifusión sonora en FM

Frecuencia central en MHz			
76,1*	84,1*	92,1	100,1
76,3*	84,3*	92,3	100,3
76,5*	84,5*	92,5	100,5



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

76,7*	84,7*	92,7	100,7
76,9*	84,9*	92,9	100,9
77,1*	85,1*	93,1	101,1
77,3*	85,3*	93,3	101,3
77,5*	85,5*	93,5	101,5
77,7*	85,7*	93,7	101,7
77,9*	85,9*	93,9	101,9
78,1*	86,1*	94,1	102,1
78,3*	86,3*	94,3	102,3
78,5*	86,5*	94,5	102,5
78,7*	86,7*	94,7	102,7
78,9*	86,9*	94,9	102,9
79,1*	87,1*	95,1	103,1
79,3*	87,3*	95,3	103,3
79,5*	87,5*	95,5	103,5
79,7*	87,7*	95,7	103,7
79,9*	87,9*	95,9	103,9
80,1*	88,1	96,1	104,1
80,3*	88,3	96,3	104,3
80,5*	88,5	96,5	104,5
80,7*	88,7	96,7	104,7
80,9*	88,9	96,9	104,9
81,1*	89,1	97,1	105,1
81,3*	89,3	97,3	105,3
81,5*	89,5	97,5	105,5
81,7*	89,7	97,7	105,7
81,9*	89,9	97,9	105,9
82,1*	90,1	98,1	106,1
82,3*	90,3	98,3	106,3
82,5*	90,5	98,5	106,5
82,7*	90,7	98,7	106,7
82,9*	90,9	98,9	106,9
83,1*	91,1	99,1	107,1
83,3*	91,3	99,3	107,3
83,5*	91,5	99,5	107,5
83,7*	91,7	99,7	107,7



83,9*	91,9	99,9	107,9
-------	------	------	-------

Importa señalar que las frecuencias ~~en cursiva~~ *con un asterisco* de la tabla anterior, de 76 MHz a 88 MHz, se identifican para futuros desarrollos de la radiodifusión sonora FM, según la nota nacional CTR 007.

(...)

1.2.4. Clases de estación, *contorno protegido* y *contorno de servicio*

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 3. Clases de estación del servicio de radiodifusión sonora FM

Clase	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	6	100	28	60
B	25	100	39	60

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno ~~de cobertura~~ resultante no exceda el valor *del radio máximo* del contorno *protegido* ~~de cobertura~~ especificado en la tabla para la clase de interés.

Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 66 dBµV/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

(...)

1.2.11. Ubicación del transmisor

Para determinar la ubicación del transmisor, el concesionario deberá tomar en consideración lo siguiente:



b) Al momento de diseñar su red, la ubicación del transmisor se elegirá de modo que, sobre la base de la potencia radiada efectiva y la altura de la antena sobre el terreno medio empleado, se obtenga una intensidad de campo mínima de ~~7066~~ dB μ V/m, que se proporcionará en *toda(s) la(s) comunidad(es) o poblado(s) principal(es) en donde se prestará servicio.* ~~en toda la zona de cobertura a ser atendida.~~

(...)

2.6. Clases de estación, contorno protegido, ~~contorno de servicio~~ intensidad de campo y modo de transmisión

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 5 bis. Clases de estación del servicio de radiodifusión televisiva digital

Clase	Canales	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dB μ V/m)
A	7jul-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		3144	6051
B	7jul-13	16		71	43
	14-36	80		4562	6051

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno ~~de cobertura~~ resultante no exceda el valor ~~del radio máximo~~ del contorno ~~protegido~~ ~~de cobertura~~ especificado en la tabla para la clase de interés.

Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 60 dB μ V/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.

(...)

2.7. Codificación de canal



Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:

Tabla 6. Codificación de canal

Parámetros	Valores
Intensidad de campo eléctrico	60 dBμV/m
(...)	(...)

* El ancho de banda necesario debe ser obligatoriamente de 5,7 MHz cuando el ancho de banda necesario de la portadora OFDM es 5,572 MHz.

(...)"

Asimismo, alineado con el análisis realizado en el presente informe técnico, es importante para brindar claridad en la aplicación de las presentes disposiciones técnicas, en vista de que en Costa Rica existen títulos habilitantes vigentes para brindar el servicio de radiodifusión sonora y televisiva, y en reconocimiento de las situaciones jurídicas consolidadas en el sector radiodifusión, se propone la inclusión de la disposición transitoria que se detalla a continuación:

<<

Artículo xxx. Disposiciones Transitorias. Se establecen como Disposiciones Transitorias de la presente reforma, el siguiente transitorio:

Transitorio I

Las concesiones administrativas otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor de este Decreto Ejecutivo, correspondientes a los servicios de radiodifusión sonora en los segmentos de frecuencias de 525 kHz a 1705 kHz y de 88 MHz a 108 MHz, así como a los servicios de radiodifusión televisiva en los segmentos de frecuencias de 470 MHz a 608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, mantendrán las especificaciones técnicas que se



detallan a continuación para su operación actual, hasta la finalización de su respectivo plazo de concesión:

”

CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

El presente apéndice establece las especificaciones técnicas para los servicios de radiodifusión. No obstante, es importante mencionar que los titulares en estas bandas deben someterse a las disposiciones que se definan en cuanto a los convenios internacionales de uso del espectro radioeléctrico en zonas fronterizas.

3. Servicio de radiodifusión de emisiones sonoras

La canalización de frecuencia y el ancho de banda necesario para el transporte de señal de audio entre estudios y plantas transmisoras o repetidores para radiodifusión sonora, se deberá realizar en apego a lo dispuesto en las notas nacionales y estarán sujetas a los dictámenes técnicos que efectúe la SUTEL para evaluar la factibilidad técnica de los radioenlaces.

La máxima desviación de frecuencia para los radioenlaces de ancho de banda necesario de 100 kHz será de ± 15 kHz y para los radioenlaces de ancho de banda necesario de 250 kHz será de ± 75 kHz.

La potencia máxima de salida de los equipos utilizados para radioenlaces en las bandas de 400 MHz (en los segmentos detallados en la nota CTR 012) es de 15 W.



3.1. Normas aplicables a los servicios de radiodifusión de emisiones sonoras

- *Toda radioemisora deberá funcionar libre de espurias y armónicas, ajustada a su frecuencia de tal modo que no cause interferencia a otros servicios, y deberá suprimir toda radiación no esencial a una atenuación de 65 dB por debajo de la portadora principal.*
- *El porcentaje de modulación de una estación radiodifusora no debe ser mayor del cien por ciento. Para estaciones con modulación en frecuencia entiéndase la excursión máxima permitida como el cien por ciento de modulación. (± 75 kHz.).*
- *La radiodifusión con modulación de frecuencia podrá utilizar las siguientes normas:*
 - *Transmisiones monofónicas o estereofónicas.*
 - *Deberán utilizar una excursión máxima de frecuencia de ± 75 kHz, y una preacentuación de 75 μ s.*
- *El servicio de radiodifusión sonora en FM podrá utilizar cualquiera de los tipos de modulación que se indican a continuación:*
 - *Sistema de modulación polar.*
 - *Sistema de frecuencia piloto.*
 - *Señal múltiplex estereofónica.*
 - *Señal en banda base en el caso de transmisión de señales complementarias.*
- *En el caso que se desee transmitir además del programa estereofónico, un programa monofónico suplementario y/o señales de información suplementaria, se deberán observar las siguientes condiciones:*



- *La inserción del programa o de las señales complementarias en la señal en banda base, debe permitir la compatibilidad con los receptores existentes, es decir; que estas señales adicionales no deben degradar la calidad de recepción del programa principal.*
- *La señal de banda base deberá estar constituida por la señal múltiple estereofónica, cuya amplitud sea al menos igual al noventa por ciento de la amplitud de la señal en banda base y las señales suplementarias, la amplitud máxima debe ser igual al diez por ciento del total del valor.*
- *En el caso de señales de información suplementarias la frecuencia de la subportadora adicional debe estar comprendida entre 53 Hz y 75 kHz. Pero en ningún caso la excursión máxima de la portadora principal por la señal de base total podrá exceder de ± 75 kHz.*
- *Toda estación radiodifusora debe estar equipada con instrumentos de lectura de exactitud, los cuales deberán tener como característica ser universales o estándar e indicar la potencia de salida del transmisor y la potencia reflejada.*

3.2. Normas mínimas de instalación y operación en ondas hectométricas y decamétricas (radiodifusión sonora AM)

Las estaciones del servicio de radiodifusión de emisiones sonoras en ondas hectométricas y/o decamétricas, deberán establecer las medidas de protección y señalización mínimas que garanticen la seguridad de la vida humana, e instalarse fuera del perímetro de la ciudad a una distancia que garantice la protección de la ciudadanía contra posibles descargas eléctricas, eventual caída de una torre o bien interferencias a otros servicios de radiocomunicación.



Las estaciones que utilicen el sistema de torre irradiadora deberán construir sus torres en un terreno totalmente plano, de forma tal que forme un ángulo de noventa grados (90°) con relación al suelo. Deberán instalarse un mínimo de ciento veinte radiales, separados a tres grados, a igual longitud de onda de la torre, no pudiendo ser menor de un octavo de onda de longitud según su frecuencia de operación.

La intensidad de campo mínima utilizable será de cuarenta decibeles (40 dB, 100 μ V/m), es decir; cien microvoltios por metro. La protección del canal adyacente será de veintiséis decibeles (26 dB).

La zona de cobertura será determinada por la intensidad de campo mínima utilizable, no pudiendo el concesionario solicitar protección, ni mantener el derecho de explotación en zonas no cubiertas.

Los servicios en ondas hectométricas utilizarán el tipo de emisión A3E (modulación en amplitud) y un ancho de banda necesario de diez kilohertz (10 kHz) con una separación del canal adyacente de veinte kilohertz (20 kHz).

De conformidad con las bandas de frecuencias atribuidas para el servicio de radiodifusión de emisiones sonoras en ondas decamétricas, podrán utilizar los siguientes tipos de emisión y anchos de banda necesario:

- *10A3E DBL, (doble banda lateral), con un ancho de banda necesario de diez kilohertz.*
- *5R3E BLU (banda lateral única con portadora reducida un sólo canal), ancho de banda necesario de cinco kilohertz.*



- *5J3E BLU (banda lateral única con portadora suprimida), ancho de banda necesario de cinco kilohertz.*

De seguido se detalla la canalización para la radiodifusión sonora AM en Costa Rica, para los segmentos de frecuencias de 525 kHz a 1605 kHz:

Tabla 1. Canalización del servicio de radiodifusión sonora AM

<i>Frecuencia central en kHz</i>		
540	940	1340
560	960	1360
580	980	1380
600	1000	1400
620	1020	1420
640	1040	1440
660	1060	1460
680	1080	1480
700	1100	1500
720	1120	1520
740	1140	1540
760	1160	1560
780	1180	1580
800	1200	1600
820	1220	
840	1240	
860	1260	
880	1280	
900	1300	
920	1320	

La utilización de la banda de 1605 kHz a 1705 kHz por las estaciones de servicio de radiodifusión está sujeta al plan establecido por la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones (Río de Janeiro 1988).



Adicionalmente, es posible la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras AM en los segmentos de 3200 kHz a 3400 kHz, de 4750 kHz a 4995 kHz y de 5005 kHz a 5060 kHz, de 5900 kHz a 5950 kHz, de 7300 kHz a 7350 kHz, de 9400 kHz a 9500 kHz, de 11600 kHz a 11650 kHz, de 12050 kHz a 12100 kHz, de 13570 kHz a 13600 kHz, de 13800 kHz a 13870 kHz, de 15600 kHz a 15800 kHz, de 17480 kHz a 17550 kHz y de 18900 kHz a 19020 kHz, según lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

3.3. Normas mínimas de instalación y operación en ondas métricas (radiodifusión sonora FM)

Para la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras en la banda de 88 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes normas mínimas:

- *Las estaciones de radiodifusión que se instalen en centros múltiples de transmisión y compartan la infraestructura requerida para tales efectos con otros servicios en la misma torre o mástil, deberán instalar sus antenas a una separación mínima de media longitud de onda de cualquier otra antena en el plano vertical, y de tres longitudes de onda como mínimo en plano horizontal. En caso de que la torre por sus dimensiones impida esta separación, deberá utilizarse la tecnología de combinadores para reducir el número de antenas, y no afectar el patrón de radiación.*
- *Para conservar el patrón de radiación de las antenas, en todas las instalaciones de éstas, debe guardarse una separación mínima de un cuarto de onda de la torre o mástil. Además, deberá utilizar línea de transmisión tipo HELLIAX-FONT, similar o mejor, cuyo diámetro será de*



acuerdo con la potencia, de conformidad con las normas internacionales del fabricante. Lo anterior salvo normas técnicas dictadas por el fabricante o superación tecnológica debidamente aprobada.

- **Para las estaciones de servicio estereofónico**
 - *Tipo de emisión, 300 KF3EHF.*
 - *Ancho de banda necesario 300 kHz.*
 - *Separación de canales: 400 kHz.*
 - *Frecuencia máxima de modulación 75 kHz.*
 - *Máxima desviación de frecuencia ± 75 kHz.*

- **Para estaciones de servicio monoaural:**
 - *Tipo de emisión, 180 F3EGN.*
 - *Frecuencia máxima de modulación 15 kHz.*
 - *Máxima desviación de frecuencia ± 15 kHz.*

De seguido se detalla la canalización para la radiodifusión sonora FM en Costa Rica:

Tabla 2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora FM

Frecuencia central en MHz		
88,1*	94,7	101,5
88,3	95,1	101,9
88,7	95,5	102,3
89,1	95,9	102,7
89,5	96,3	103,1
89,9	96,7	103,5
90,3	97,1	103,9
90,7	97,5	104,3
91,1	97,9	104,7



Frecuencia central en MHz		
91,5	98,3	105,1
91,9	98,7	105,5
92,3	99,1	105,9
92,7	99,5	106,3
93,1	99,9	106,7
93,5	100,3	107,1
93,9	100,7	107,5
94,3	101,1	107,9

* Caso excepcional de restricción de potencia

La protección aplicable a los servicios de radiodifusión sonora en FM parte de la intensidad de campo mínima utilizable, definida técnicamente ésta como el valor mínimo de la intensidad de campo necesario para proporcionar una recepción satisfactoria en condiciones especificadas, en presencia de ruido atmosférico, ruido artificial y de interferencia en una situación real (o resultante de un plan de asignación de frecuencias).

Para lo anterior, el valor de la intensidad de campo mínima utilizable será de 48 dBµV/m en las zonas de baja densidad de población, de 66 dBµV/m en las zonas de media y alta densidad de población. La intensidad de campo mínima utilizable será de 48 dBµV/m en las zonas de baja densidad de población, de 66 dBµV/m en las zonas de media y alta densidad de población.

4. Servicio de radiodifusión televisiva

La operación e instalación deberá ajustarse en todo a la Ley N° 1758, “Ley de Radio (Servicios Inalámbricos)” y sus modificaciones, a lo que corresponda en la “Ley General de Telecomunicaciones”, el “Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones”, a lo establecido en este reglamento y a los convenios



internacionales en la materia adoptados por Costa Rica mediante tratados o acuerdos.

Los concesionarios de estas frecuencias deben realizar en sus equipos todos los ajustes necesarios para no afectar otros servicios de radiocomunicación cuando se adjudiquen para su utilización en una zona determinada.

4.1. Servicio de radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb

Para el Servicio de Radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb (en adelante, televisión digital), se toma como referencia la norma ABNT NBR 15601:2007 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas.

Para la televisión digital se establece la siguiente canalización aplicable a la banda de frecuencias de 470 MHz a 698 MHz, con canales físicos de 6 MHz de ancho de banda:

Tabla 3. Canalización del servicio de radiodifusión televisiva digital

Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
14	470 - 476	473
15	476 - 482	479
16	482 - 488	485
17	488 - 494	491
18	494 - 500	497
19	500 - 506	503
20	506 - 512	509



Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
21	512 - 518	515
22	518 - 524	521
23	524 - 530	527
24	530 - 536	533
25	536 - 542	539
26	542 - 548	545
27	548 - 554	551
28	554 - 560	557
29	560 - 566	563
30	566 - 572	569
31	572 - 578	575
32	578 - 584	581
33	584 - 590	587
34	590 - 596	593
35	596 - 602	599
36	602 - 608	605
38	614 - 620	617
39	620 - 626	623
40	626 - 632	629
41	632 - 638	635
42	638 - 644	641
43	644 - 650	647
44	650 - 656	653
45	656 - 662	659
46	662 - 668	665
47	668 - 674	671
48	674 - 680	677
49	680 - 686	683
50	686 - 692	689
51	692 - 698	695

El segmento de frecuencias de 608 MHz a 614 MHz está atribuido internacionalmente al Servicio de Radioastronomía, a título primario.

4.2. Desvío de la frecuencia de transmisión permitido



El desvío máximo de frecuencia de transmisión permisible en la frecuencia central de las portadoras OFDM y para equipamientos transmisores que funcionarán sincronizados, deberá ser de ± 1 Hz.

4.3. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

La frecuencia central de las portadoras OFDM podrá ser desplazada positivamente 1/7 MHz (142,857 kHz) en relación con la frecuencia central del canal indicado en el Plan de Canalización de frecuencias, según la siguiente tabla:

4.4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Tabla 4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
14	470	476	473 + 1/7
15	476	482	479 + 1/7
16	482	488	485 + 1/7
17	488	494	491 + 1/7
18	494	500	497 + 1/7
19	500	506	503 + 1/7
20	506	512	509 + 1/7
21	512	518	515 + 1/7
22	518	524	521 + 1/7
23	524	530	527 + 1/7
24	530	536	533 + 1/7
25	536	542	539 + 1/7
26	542	548	545 + 1/7
27	548	554	551 + 1/7
28	554	560	557 + 1/7
29	560	566	563 + 1/7



Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
30	566	572	569 + 1/7
31	572	578	575 + 1/7
32	578	584	581 + 1/7
33	584	590	587 + 1/7
34	590	596	593 + 1/7
35	596	602	599 + 1/7
36	602	608	605 + 1/7
38	614	620	617 + 1/7
39	620	626	623 + 1/7
40	626	632	629 + 1/7
41	632	638	635 + 1/7
42	638	644	641 + 1/7
43	644	650	647 + 1/7
44	650	656	653 + 1/7
45	656	662	659 + 1/7
46	662	668	665 + 1/7
47	668	674	671 + 1/7
48	674	680	677 + 1/7
49	680	686	683 + 1/7
50	686	692	689 + 1/7
51	692	698	695 + 1/7

4.5. Intensidad admisible de emisiones espurias

Las emisiones espurias no excederán los 20 mW y deben estar, por lo menos, 60 dB por debajo de la potencia media de la señal digital para los transmisores digitales de potencia media superior a 25 W, en bandas UHF. Para transmisores digitales con potencia media igual o inferior a 25 W, las emisiones espurias no excederán 25 μ W, igualmente para UHF. La potencia espuria permitida debe estar de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5. Potencia de emisión espuria admisible



<i>Separación con relación a la portadora central de la señal digital</i>	<i>Atenuación mínima con relación a la potencia media medida en la frecuencia de la portadora central</i>
<i>> 15 MHz;</i>	<i>60 dB para $P > 25 W$, limitada a 1 mW en VHF y 20 mW en UHF.</i>
<i>< - 15 MHz;</i>	<i>Para $P \leq 25 W$, limitada a 25 μW en VHF y UHF.</i>

4.6. Intensidad de campo y modo de transmisión

El valor de intensidad de campo para televisión digital, a partir del cual se determinará el cumplimiento de las obligaciones de cobertura de los concesionarios, será de al menos 60 dB μ V/m. Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.

4.7. Codificación de canal

Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:

Tabla 6. Codificación de canal

<i>Parámetros</i>	<i>Valores</i>
<i>Intensidad de campo eléctrico</i>	<i>60 dBμV/m</i>
<i>Número de segmentos</i>	<i>13</i>
<i>Ancho del segmento (Bws)</i>	<i>6000/14 = 428,57 kHz</i>
<i>Ancho de banda necesario</i>	<i>5,572 MHz *</i>
<i>Número de portadoras</i>	<i>5617</i>
<i>Método de modulación</i>	<i>QPSK (para one-seg) y 64-QAM (para full-seg)</i>
<i>Duración de los símbolos activos</i>	<i>1008 μs</i>
<i>Separación de portadoras (Cs)</i>	<i>Bws/432 = 0,992 kHz</i>



Parámetros	Valores
Duración del intervalo de guarda	1/4; 1/8; 1/16; 1/32 de la duración del símbolo activo 252; 126; 63; 31,5 μ s
Duración total de los símbolos	1260; 1134; 1071; 1039,5 μ s
Duración del cuadro de transmisión	204 símbolos OFDM
Codificación de canal	Código convolucional, tasa = 1/2 con 64 estados Punzado para las tasas 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Entrelazamiento interno	Entrelazamiento intra e inter-segmentos (entrelazamiento en frecuencia) Entrelazamiento convolucional con profundidad de interleaving 0; 95; 190; 380 símbolos

* El ancho de banda necesario debe ser obligatoriamente de 5,7 MHz cuando el ancho de banda necesario de la portadora OFDM es 5,572 MHz.

4.8. Parámetros OFDM

Los parámetros del segmento OFDM y de la señal de transmisión deben obligatoriamente estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 7. Parámetros del segmento OFDM

Modo	Parámetros del segmento OFDM	
Ancho del segmento (Bws)	$6000/14 = 428,57$ kHz	
Separación entre frecuencias portadoras (Cs)	$Bws/432 = 0,992$ kHz	
Número de portadoras	Total	432
	Datos	384
	SP *	36
	CP	0
	TMCC **	4



Modo		Parámetros del segmento OFDM
	AC1 ***	8
	AC2	0
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μ s
Intervalo de guarda		252 μ s (1/4) 126 μ s (1/8) 63 μ s (1/16)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16)
Frecuencia de muestreo de la IFFT (Fs)		512/63 = 8,12698 MHz
Entrelazamiento interno		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)
Codificador externo		RS (204,188)

* SP y CP son usados por el receptor para fines de sincronización y demodulación.

** TMCC es información de control.

*** AC se usa para transmitir información adicional. AC1 está disponible en igual número en todos los segmentos, mientras que AC2 está disponible solamente en segmento de modulación diferencial.

Tabla 8. Parámetros de la señal de transmisión

Modo	Valor
Número de segmentos OFDM (Ns)	13
Ancho de banda necesario (Bw)	$Bws \times Ns + Cs$ $6000/14 \text{ kHz} \times 13 + 0,992 \text{ kHz}$ $= 5,572 \text{ MHz}$
Número de segmentos de modulación diferencial	n_d



Modo		Valor
Número de segmentos de modulación síncrona		$n_s (n_s + n_d = N_s)$
Separación entre frecuencias portadoras (Cs)		$Bws/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Número de portadoras	Total	$432 \times N_s + 1 = 5\,617$
	Datos	$384 \times N_s = 4\,992$
	SP	$36 \times n_s$
	CP *	$n_d + 1$
	TMCC	$4 \times n_s + 20 \times n_d$
	AC1	$4 \times N_s = 104$
	AC2	$19 \times n_d$
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μs
Intervalo de guarda		252 μs (1/4) 126 μs (1/8) 63 μs (1/16) 31,5 μs (1/32)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16) 212,058 ms (1/32)
Inner code		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4 5/6, 7/8)
Outer code		RS (204,188)

* El número de CP representa la suma de los CP en el segmento más un CP agregado a la derecha de la banda total.

4.9. Tasa de datos

La tasa de datos por segmento y para todos los 13 segmentos debe estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 9. Tasa de datos de un único segmento



Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos por cuadro	Tasa de datos * (kbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
QPSK	1/2	48	280,85	312,06	330,42	340,43
	2/3	64	374,47	416,08	440,56	453,91
	3/4	72	421,28	468,09	495,63	510,65
	5/6	80	468,09	520,10	550,70	567,39
	7/8	84	491,50	546,11	578,23	595,76
64QAM	1/2	144	842,57	936,19	991,26	1 021,30
	2/3	192	1 123,43	1 248,26	1 321,68	1 361,74
	3/4	216	1 263,86	1 404,29	1 486,90	1 531,95
	5/6	240	1 404,29	1 560,32	1 652,11	1 702,17
	7/8	252	1 474,50	1 638,34	1 734,71	1 787,28

* Esa tasa de datos representa la tasa de datos (bits) por segmento para parámetros de transmisión: $tasa\ de\ datos\ (bits) = TSP\ transmitidos \times 188\ (bytes/TSP) \times 8\ (bits/byte) \times 1/longitud\ del\ cuadro.$

Tabla 10. Tasa total de datos para 13 segmentos

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos	Tasa de datos * (Mbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
64QAM	1/2	1872	10,953	12,170	12,886	13,276
	2/3	2496	14,604	16,227	17,181	17,702
	3/4	2808	16,430	18,255	19,329	19,915
	5/6	3120	18,255	20,284	21,477	22,128
	7/8	3276	19,168	21,298	22,551	23,234

* En esta tabla, los mismos parámetros se especifican para todos los 13 segmentos. La tasa total de datos durante la transmisión jerárquica varía dependiendo de los parámetros de configuración jerárquica. El volumen transmitido por los 13 segmentos es igual a la suma de todos los volúmenes de datos transmitidos por esos segmentos.



4.10. Frecuencia de muestreo de IFFT y desvío admisible

La frecuencia de muestreo de la IFFT para uso en la modulación OFDM para radiodifusión debe ser obligatoriamente de:

- $F_s = 512/63 \text{ MHz} = 8\,126\,984 \text{ Hz}$.
- *El desvío admisible es $\pm 0,3 \text{ Hz/MHz}$. El desvío de frecuencia de la portadora (causado por el error de frecuencia de muestreo de la IFFT), a cada fin del ancho de banda, debe ser 1 Hz o menos.*

4.11. Máscara del espectro de transmisión y sus características

Se debe reducir obligatoriamente el nivel del espectro fuera de la banda, asignado para la transmisión de la señal de televisión digital terrestre, aplicándose un filtro adecuado en los casos donde un canal físico cause interferencia a su(s) canal(es) físico(s) vecino(s). En la siguiente ilustración y tabla se indican las atenuaciones mínimas de las emisiones fuera de la banda con relación a la potencia media del transmisor, especificadas en función del alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital, para la máscara no crítica, subcrítica y crítica.

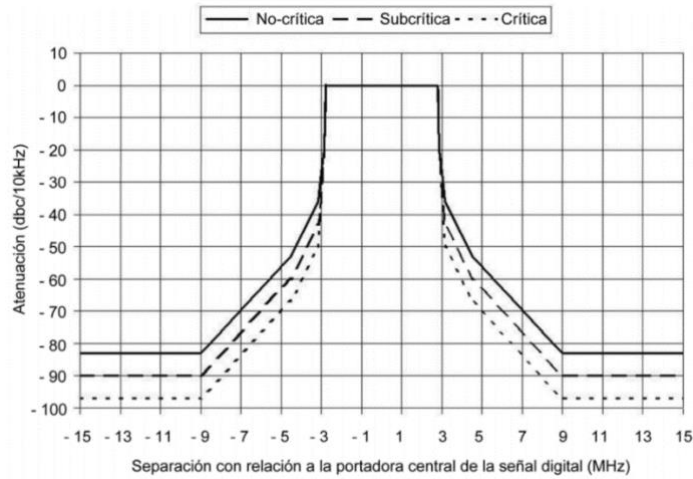


Tabla 11. Especificaciones técnicas de las máscaras

Separación o alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital (MHz)	Atenuación mínima con relación a la potencia media, medida en la frecuencia de la portadora central		
	Máscara no crítica (dB)	Máscara subcrítica (dB)	Máscara crítica (dB)
-15	83	90	97
-9	83	90	97
-4,5	53	60	67
-3,15	36	43	50
-3	27	34	34
-2,86	20	20	20
-2,79	0	0	0
2,79	0	0	0
2,86	20	20	20
3	27	34	34
3,15	36	43	50
4,5	53	60	67
9	83	90	97
15	83	90	97

Los valores que se muestran en la tabla anterior se deben medir obligatoriamente con la configuración en el analizador de espectro indicada en la siguiente tabla:



Tabla 12. Configuración del analizador de espectro para la medición de la máscara

Frecuencia central	Span	RBW	VBW	Modo de detección
Frecuencia central de la portadora modulada	20 MHz	10 kHz	300 Hz o menos	Detección de pico positivo

“>>

Recomendaciones

RECOMENDACIÓN N° 1:

De acuerdo con lo analizado y discutido en el presente informe en relación con cada una de las observaciones recibidas en tiempo, respecto a la publicación del borrador de Decreto Ejecutivo del proyecto denominado “*MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS (RADIODIFUSIÓN E IMT)*”, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 159 de fecha 29 de agosto de 2024, y analizadas de forma conjunta entre el MICITT y la SUTEL, cuyos acuerdos fueron plasmados en la minuta N° MICITT-DERRT-DAER-MI-012-2024 (visible en el expediente administrativo N° MICITT-DERRT-EXP-002-2024), las Direcciones de Espectro Radioeléctrico y Redes de Telecomunicaciones y de Concesiones y Normas en Telecomunicaciones del Viceministerio de Telecomunicaciones del MICITT, de acuerdo con sus respectivas competencias, recomiendan al Poder Ejecutivo proceder con la modificación parcial del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT de fecha 30 de mayo de 2023, según lo analizado y propuesto en el presente informe, y que éste se lea de forma íntegra en su parte dispositiva de la siguiente manera:



<<(…)

DECRETAN:

**MODIFICACIÓN PARCIAL AL PLAN NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE
FRECUENCIAS
(RADIODIFUSIÓN E IMT)**

Artículo 1. *Modificar el artículo 4 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, para que en adelante se lea de la siguiente manera:*

“Artículo 4. Definiciones

El significado de los términos y expresiones que se utilizan en el PNAF es el que se les asigna en la Ley N° 8642, en el “Reglamento de Radiocomunicaciones” de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (en adelante, RR-UIT), el cual forma parte del Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, ratificado mediante Ley N° 8100, publicada en el Alcance N° 44 al Diario Oficial La Gaceta N° 114 de fecha 14 de junio de 2002. Esto sin detrimento de que puedan ser adoptadas definiciones de otros organismos internacionales generadores de estándares o desarrolladores de tecnología en materia de telecomunicaciones, que sean consecuentes con la ciencia y la técnica, y debidamente justificadas como aplicables a las necesidades del país, siempre que no estén en contraposición con lo expresado en el presente Plan.



En caso de duda, prevalece el significado de los términos y expresiones de los tratados y convenios internacionales vigentes y en las Leyes N° 8642 y N° 8660.

Para efectos de este PNAF se aplican las definiciones del Volumen I, capítulo I, artículo 1 del “Reglamento de Radiocomunicaciones” de la Unión Internacional de Telecomunicaciones vigente, así como las siguientes:

- **Altura Efectiva de Antena (Hef):** *Es la altura efectiva del sistema radiante referida al nivel medio general del terreno.*
- **Altura por encima del terreno promedio (HAAT):** *Es la altura del centro del sistema radiante sobre el nivel del mar, en metros, menos el promedio de las alturas del terreno sobre el nivel del mar, en metros.*
- **Ancho de banda:** *Valor de la diferencia entre dos frecuencias límite de una banda de frecuencias.*
- **Atribución (de una banda o segmento de frecuencias):** *Inscripción en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias del artículo 14 del PNAF, de una banda de frecuencias determinada, para que sea utilizada por uno o varios servicios de radiocomunicación terrenal o espacial o por el servicio de radioastronomía en condiciones especificadas. A través de las notas nacionales del artículo 15 del PNAF, se detallan los sistemas aplicativos habilitados en el país para dichos servicios radioeléctricos.*
- **Canal físico (de radiodifusión televisiva):** *Canal de 6 MHz destinado a la transmisión de una o más programaciones de televisión dentro de los segmentos de frecuencias destinados para tales propósitos, de conformidad con lo dispuesto por el PNAF.*
- **Canal lógico o canal virtual (de radiodifusión televisiva):** *Identificador de cada servicio existente dentro de un único canal físico, el cual es empleado por los televidentes para sintonizar los canales digitales. El parámetro*



“Remote_control_key_id”, indica el canal lógico primario, mientras que el “service_type” y el “service_number” indican el número de canal lógico secundario.



- **Contorno de servicio:** Área de cobertura donde el concesionario debe brindar el servicio a la población cumpliendo con una intensidad de campo mínima sujeta de verificación por la SUTEL.
- **Contorno protegido:** Área de protección contra interferencias perjudiciales a partir de los parámetros técnicos asociados según las clases de estación.
- **Convergencia:** Se refiere a la capacidad de brindar diversos servicios de usuario final a través de una misma red y no a la posibilidad de cambiar las condiciones de dicha red desde el punto de vista de las atribuciones, de acuerdo con los servicios radioeléctricos definidos en el Volumen I, capítulo I, artículo 1 del “Reglamento de Radiocomunicaciones” de la Unión Internacional de Telecomunicaciones vigente, y su naturaleza pública o privada según las definiciones establecidas en el artículo 6 incisos 20 y 21 de la Ley General de Telecomunicaciones, N°8642.
- **Co-Canal:** Es el canal de la misma frecuencia de interés (n).
- **dBμV/m:** Unidad que convierte un valor de intensidad de campo a dB, referida a 1 μV/m.
- **Denominación de la emisión:** La denominación de la emisión representa una manera de caracterizar las señales de radiocomunicación, en términos de su ancho de banda necesario y de su clase, la cual representa las características técnicas esenciales.



- **Desviación de frecuencia:** *En el caso de modulación de frecuencia se trata de la desviación de la frecuencia con respecto a la frecuencia de la portadora sin modular f_0 .*
- **Duplexación por División de Frecuencias (FDD, por sus siglas en inglés):** *Duplexación por división de frecuencia, método que permite al sistema transmitir y recibir en frecuencias diferentes.*
- **Duplexación por División de Tiempo (TDD, por sus siglas en inglés):** *Duplexación por división en el tiempo, método que permite al sistema transmitir y recibir en la misma frecuencia.*
- **Enlaces de pasarela de HAPS:** *Enlaces que pueden soportar conexiones de “backhaul” de redes de telecomunicaciones de cualquier tipo (redes celulares y redes inalámbricas complejas multiprotocolo), acceso a redes terrestres públicas y privadas, recolección de diferentes tipos de datos. También puede transportar información respecto a la operación de la plataforma.*
- **Estaciones Terrenas en Movimiento (ESIM, por sus siglas en inglés):** *Son estaciones terrenas que se comunican con sistemas en la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG) operativos en el marco del servicio fijo por satélite (SFS), y funcionan en plataformas en movimiento.*
- **Estaciones Terrenas Ubicuas:** *Son todas aquellas estaciones terrenas que, por la densidad de su instalación, no se precisa su ubicación exacta dentro de una zona geográfica para la cual ha sido autorizada previamente su operación. Su operación se permite únicamente con sistemas en la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG).*
- **Estaciones tipo Gateway:** *Las estaciones tipo Gateway actúan como una interfaz entre la red terrestre y la red de satélites, las cuales pueden ser de diferentes servicios. Pueden actuar como una fuente de señal de control. Las estaciones tipo Gateway tienen la capacidad de ver uno o más satélites en la*



constelación en todo momento para asegurar que se pueda realizar la conexión entre la red del segmento terrestre y la red del segmento espacial.

- **Frecuencias de asignación no exclusiva:** *Corresponde a las frecuencias definidas en el presente PNAF que no se asignan exclusivamente a un único concesionario con el objeto de lograr su óptima utilización en cumplimiento de lo dispuesto en los incisos f), g) e i) del artículo 3 y el artículo 7 de la Ley N° 8642, “Ley General de Telecomunicaciones”. Dicha asignación encuentra sustento en el artículo 1, punto 1.18 del “Reglamento de Radiocomunicaciones” de la UIT, en relación con lo dispuesto en los artículos 10 y 19 de la “Ley General de Telecomunicaciones” y el artículo 2 y 4 del presente PNAF.*
- **Frecuencias que requieren asignación exclusiva:** *Corresponde a las frecuencias que se asignan a un único concesionario o permisionario para el adecuado funcionamiento de los servicios de telecomunicaciones, cumpliendo los parámetros dispuestos en el inciso d) del artículo 11 del presente PNAF.*
- **IBOC (In-Ban/On-Channel Digital Radio Broadcasting Standard):** *Estándar de radiodifusión digital de acceso libre, denominado Sistema Digital C por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.*
- **OFDM (Ortogonal Frequency Division Multiplexing):** *Multiplexión Ortogonal por División de Frecuencia – esencialmente identificada por Coded OFDM (COFDM) – es un esquema de modulación digital con múltiples portadoras que utiliza un gran número de subportadoras en formato ortogonal.*
- **One-Seg:** *Segmento dentro del estándar ISDB-Tb dedicado para la transmisión digital, específicamente a la televisión móvil.*
- **Protocolos de contención para el acceso al medio:** *protocolo de uso del medio que utilizan los equipos de telecomunicaciones para evitar las*



interferencias y permite a muchos usuarios usar el mismo canal de radio sin coordinación previa.

- **Radiodifusión (sonora o televisiva) de acceso libre:** servicio que puede ser recibido libremente por el público, en general, sin pago de derechos de suscripción, y sus señales se transmiten en un solo sentido a varios puntos de recepción simultánea.
- **Radiodifusión Digital de Servicios Integrados, en su versión Japonés-Brasileño (ISDB-Tb, por sus siglas en inglés, Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial Brazilian):** Estándar de televisión digital de acceso libre adoptado por Costa Rica.
- **Radioenlace:** medio de telecomunicación de características específicas entre dos puntos, que utiliza ondas radioeléctricas.
- **Redes privadas:** Redes de telecomunicaciones donde sólo pueden acceder aquellos que el titular de la red permita, y no se brindan servicios de telecomunicaciones disponibles al público.
- **Redes públicas:** Redes de telecomunicaciones donde se brindan servicios de telecomunicaciones disponibles al público.
- **Redes Radioeléctricas de Área Local (R-LAN por sus siglas en inglés):** Redes radioeléctricas de área local que se utilizan de modo generalizado para equipos informatizados fijos y transportables y para una diversidad de servicios de banda ancha. Se consideran generalmente que son redes explotadas por una organización única dentro de una sola instalación o extendidas sobre una pequeña zona.
- **Separación de canal o ancho de canal:** Separación entre las frecuencias centrales de canales adyacentes que tienen el mismo plano de polarización y la misma dirección de transmisión.



- **Sistemas de Estaciones en Plataformas a Gran Altitud (HAPS, por sus siglas en inglés):** Estación situada en un objeto a una altitud de 20 km a 50 km y en un punto nominal, fijo y especificado con respecto a la Tierra. Su operación corresponde al servicio Fijo. Proporcionan soluciones de conectividad con el fin de satisfacer la creciente demanda de redes de banda ancha de alta capacidad, particularmente en áreas que actualmente están insuficientemente atendidas.
- **Sistemas de radioenlaces portátiles:** Enlaces en el servicio fijo que son utilizados en diferentes emplazamientos según la necesidad del titular, tomando en cuenta las condiciones técnicas asignadas en su respectivo título habilitante; corresponden a enlaces fijos transportables.
- **Sistemas entroncados o troncalizados (trunking):** Sistema del servicio radioeléctrico fijo y móvil, el cual se basa en el principio de compartir un número reducido de frecuencias entre un gran número de usuarios, lo que permite la utilización de canales de frecuencias mediante la distribución proporcional de tráfico.
- **Sistemas de radiocomunicación en banda angosta:** Sistemas de radiocomunicación inalámbricos de dos vías, así como los sistemas entroncados o troncalizados (trunking), en el servicio fijo y móvil, que operan según lo especificado en el Apéndice II.
- **Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT, por sus siglas en inglés):** Los sistemas de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT), son sistemas móviles que ofrecen acceso a una amplia gama de servicios de telecomunicaciones y en particular de servicios móviles avanzados, soportados por las redes móviles y fijas que cada vez más utilizan tecnología de paquetes.

Los sistemas IMT soportan aplicaciones de baja a alta movilidad y una amplia gama de velocidades de datos con arreglo a las exigencias de los usuarios y los servicios en múltiples entornos de usuario. Las IMT también tienen capacidades para aplicaciones multimedios de alta calidad dentro de una



amplia gama de servicios y plataformas, y ofrecen mejoras importantes de rendimiento y calidad de servicio. (Referencia ITU-R M.1224).

Con base en el principio de neutralidad tecnológica, se incluyen todas las denominaciones relativas a las IMT que se ajustan a las correspondientes series de Recomendaciones de la UIT y al “Reglamento de Radiocomunicaciones”, a saber, IMT-2000, IMT-Avanzadas, IMT-2020 y posteriores.

- **Uso en interiores:** *Se restringe a la operación dentro de edificaciones o con cobertura reducida según las características de los sistemas de tipo R-LAN (redes inalámbricas de área local) o similares, que utilicen protocolos de contención para el acceso al medio, considerando lo establecido en el título habilitante y la reglamentación vigente.*
- **Uso en exteriores:** *Uso de sistemas de telecomunicaciones dentro o fuera de edificaciones habilitado dentro de la zona de cobertura otorgada, de conformidad con las condiciones establecidas en el título habilitante y la reglamentación vigente.*
- **Zona de Cobertura:** *Zona asociada a una estación transmisora para un servicio dado y una frecuencia específica, en el interior de la cual y en condiciones técnicas determinadas, puede establecerse una radiocomunicación con otra u otras estaciones receptoras.”*

Artículo 2. *Modificar el artículo 14 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, en lo correspondiente al segmento de 75,2 MHz a 137,175 MHz, subsegmento de 76 MHz a 88 MHz; segmento de 161,9375 MHz a 220 MHz, subsegmento de 174 MHz a 216 MHz; y segmento de 460 MHz a*



890 MHz, subsegmentos de 470 MHz a 512 MHz, de 512 MHz a 608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF), para que en adelante se lean de la siguiente manera:

“(…)

Segmento 75,2 MHz a 137,175 MHz					
Segmento (MHz)		Atribución Región 2 (RR)	Atribución Costa Rica	Nota UIT adoptada	Notas Nacionales
Frecuencia inicial	Frecuencia final				
(...)					
76	88	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.185	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil		CTR 007
(...)					

(…)

Segmento 161,9375 MHz a 220 MHz					
Segmento (MHz)		Atribución Región 2 (RR)	Atribución Costa Rica	Nota UIT adoptada	Notas Nacionales
Frecuencia inicial	Frecuencia final				
(...)					
174	216	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil		CTR 012
(...)					

(…)

Segmento 460 MHz a 890 MHz					
Segmento (MHz)		Atribución Costa Rica			



Frecuencia inicial	Frecuencia final	Atribución Región 2 (RR)		Nota UIT adoptada	Notas Nacionales
(...)					
470	512	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.292; 5.293; 5.295	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil	5.293 5.295	CTR 012
512	608	RADIODIFUSIÓN 5.295; 5.297	RADIODIFUSIÓN MÓVIL	5.295 5.297	CTR 012
(...)					
614	698	RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.293; 5.308; 5.308A; 5.309	Móvil	5.293 5.308 5.308A	CTR 014

(...)"

Artículo 3. *Modificar el artículo 15 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, en lo correspondiente al texto de las notas nacionales CTR 007, CR 012 y CR 014, para que en adelante se lean de la siguiente manera:*

"(...)

CTR 007 *El segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz atribuido al servicio de radiodifusión para emisiones sonoras de FM de acceso libre está sujeto a lo dispuesto en el Apéndice I del presente Reglamento. Sin perjuicio de lo anterior, el uso del segmento de 76 MHz a 88 MHz se identifica para futuros desarrollos del servicio indicado.*

(...)

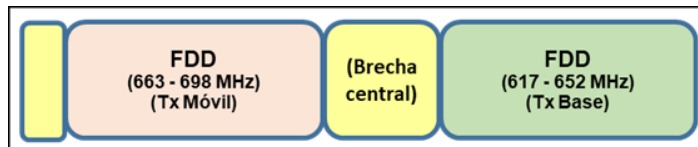


CTR 012 Los segmentos de frecuencias de 174 MHz a 216 MHz (canales físicos del 7 al 13) y de 470 MHz a 608 MHz (canales físicos del 14 al 36), se atribuyen al Servicio de Radiodifusión para emisiones de televisión de acceso libre en VHF y UHF, respectivamente, con tecnología digital en el estándar ISDB-Tb, de conformidad con el Apéndice I.

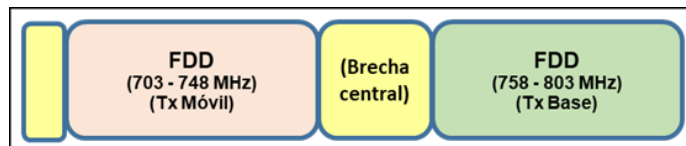
(...)

CTR 014 Los segmentos de frecuencias de 614 MHz a 698 MHz (banda de 600 MHz) y 698 MHz a 806 MHz (banda de 700 MHz) se atribuyen al servicio móvil para el desarrollo de sistemas IMT, los cuales deben operar de acuerdo con la siguiente canalización (arreglos A12 y A5 de la recomendación UIT-R M.1036, respectivamente):

Arreglo A12 de la recomendación UIT-R M.1036



Arreglo A5 de la recomendación UIT-R M.1036



(...)"



Artículo 4. *Modificar el Apéndice I del artículo 16 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT para que en adelante se lea de la siguiente manera:*

“(…)

APÉNDICE I CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

El presente apéndice establece las especificaciones técnicas para los servicios de radiodifusión. No obstante, es importante mencionar que los titulares en estas bandas deben someterse a las disposiciones que se definan en cuanto a los convenios internacionales de uso del espectro radioeléctrico en zonas fronterizas.

1. Servicio de radiodifusión sonora

1.1. Servicio de radiodifusión sonora en modulación de amplitud (AM)

1.1.1. Servicio de radiodifusión sonora en AM digital bajo el estándar IBOC

En caso de transmisiones digitales, el estándar NRSC-5-E “In-band/on-channel Digital Radio Broadcasting Standard” (IBOC), deberá operar en su última versión disponible, así como las recomendaciones UIT-R BS.1514 y BS.1615.

1.1.2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en AM

Para el servicio de radiodifusión sonora AM, se establece la siguiente canalización aplicable a la banda de frecuencias de 525 kHz a 1705 kHz, con canales físicos con separación de canal de 10 kHz:

Tabla 1. *Frecuencias centrales del servicio de radiodifusión sonora en AM*

Frecuencia central en kHz



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

540	830	1120	1410
550	840	1130	1420
560	850	1140	1430
570	860	1150	1440
580	870	1160	1450
590	880	1170	1460
600	890	1180	1470
610	900	1190	1480
620	910	1200	1490
630	920	1210	1500
640	930	1220	1510
650	940	1230	1520
660	950	1240	1530
670	960	1250	1540
680	970	1260	1550
690	980	1270	1560
700	990	1280	1570
710	1000	1290	1580
720	1010	1300	1590
730	1020	1310	1600
740	1030	1320	1610
750	1040	1330	1620
760	1050	1340	1630
770	1060	1350	1640
780	1070	1360	1650
790	1080	1370	1660
800	1090	1380	1670
810	1100	1390	1680
820	1110	1400	1690

La utilización de la banda de 1605 kHz a 1705 kHz por las estaciones de servicio de radiodifusión está sujeta al plan establecido por la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones (Río de Janeiro 1988).

1.1.3. Clases de emisión

Las estaciones deben operar con alguna de las siguientes clases de emisión:



- *Doble banda lateral, un solo canal con información analógica (A3E).*
- *Doble banda lateral, sistema compuesto, con uno o más canales con información digital, junto con uno o más canales con información analógica (A9E).*

1.1.4. Potencia máxima de transmisión

Se establece una potencia máxima de transmisión del sistema a la entrada de la antena de 50kW.

1.1.5. Contorno protegido y contorno de servicio

La intensidad de campo mínima del contorno protegido, será de cuarenta decibeles microvoltio por metro (40 dB μ V/m).

Para el caso de radiodifusión sonora AM, el contorno de servicio es igual al contorno protegido.

1.1.6. Ancho de banda máximo

De seguido se detalla el ancho de banda máximo según la tecnología utilizada:

- *El ancho de banda máximo para la señal analógica es de diez kilohertz (10 kHz).*
- *El ancho de banda máximo para transmisiones digitales (únicamente digitales o simultáneas con transmisiones analógicas) es de máximo treinta kilohertz (30 kHz), lo cual se tomará en cuenta al momento de la asignación de frecuencias adyacentes.*

1.1.7. Tolerancia de potencia

La potencia autorizada para la emisora deberá mantenerse dentro del $\pm 10\%$.



1.1.8. Relaciones de protección

Se refiere a la relación que debe guardarse entre la señal que se ha de proteger (estación interferida) y la máxima señal interferente permisible, según la siguiente tabla:

Tabla 1 bis. Relaciones de protección, señal deseada e indeseada

Separación de canal (kHz)	Relación de protección (dB)
0	26
10	6
20 en adelante	0

1.1.9. Emisiones no esenciales

Las emisiones no esenciales, respecto a la portadora sin modular, deben atenuarse según lo siguiente:

Tabla 1 ter. Atenuación de emisiones no esenciales respecto a la portadora AM sin modular, transmisión analógica

Separación respecto a la frecuencia central de la portadora sin modular (kHz)	Atenuación mínima (dB)
10 a 20	25
20 a 30	35
30 a 60	5 + 1 dB/kHz
60 a 75	65
75 en adelante	43+10 Log (potencia en W) o 80dB, el valor menos restrictivo

Para el caso de la atenuación de las emisiones no esenciales respecto a la portadora AM sin modular, para transmisiones digitales se debe configurar según las disposiciones del estándar NRSC-5-E "In-band/on-channel Digital Radio Broadcasting Standard", en su última versión disponible.

1.2. Servicio de radiodifusión sonora en modulación de frecuencia (FM)



1.2.1. Servicio de radiodifusión sonora en FM digital bajo el estándar IBOC

En caso de transmisiones digitales, el estándar NRSC-5-E “In-band/on-channel Digital Radio Broadcasting Standard” (IBOC), deberá operar en su última versión disponible, así como la recomendación UIT-R BS.1114.

1.2.2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora en FM

Para el servicio de radiodifusión sonora en FM en el segmento de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes frecuencias centrales utilizables siempre y cuando no se presenten interferencias perjudiciales y se mantenga un uso eficiente del espectro:

Tabla 2. Frecuencias centrales del servicio de radiodifusión sonora en FM

Frecuencia central en MHz			
76,1*	84,1*	92,1	100,1
76,3*	84,3*	92,3	100,3
76,5*	84,5*	92,5	100,5
76,7*	84,7*	92,7	100,7
76,9*	84,9*	92,9	100,9
77,1*	85,1*	93,1	101,1
77,3*	85,3*	93,3	101,3
77,5*	85,5*	93,5	101,5
77,7*	85,7*	93,7	101,7
77,9*	85,9*	93,9	101,9
78,1*	86,1*	94,1	102,1
78,3*	86,3*	94,3	102,3
78,5*	86,5*	94,5	102,5
78,7*	86,7*	94,7	102,7
78,9*	86,9*	94,9	102,9
79,1*	87,1*	95,1	103,1
79,3*	87,3*	95,3	103,3
79,5*	87,5*	95,5	103,5
79,7*	87,7*	95,7	103,7
79,9*	87,9*	95,9	103,9
80,1*	88,1	96,1	104,1



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

80,3*	88,3	96,3	104,3
80,5*	88,5	96,5	104,5
80,7*	88,7	96,7	104,7
80,9*	88,9	96,9	104,9
81,1*	89,1	97,1	105,1
81,3*	89,3	97,3	105,3
81,5*	89,5	97,5	105,5
81,7*	89,7	97,7	105,7
81,9*	89,9	97,9	105,9
82,1*	90,1	98,1	106,1
82,3*	90,3	98,3	106,3
82,5*	90,5	98,5	106,5
82,7*	90,7	98,7	106,7
82,9*	90,9	98,9	106,9
83,1*	91,1	99,1	107,1
83,3*	91,3	99,3	107,3
83,5*	91,5	99,5	107,5
83,7*	91,7	99,7	107,7
83,9*	91,9	99,9	107,9

Importa señalar que las frecuencias con un asterisco de la tabla anterior, de 76 MHz a 88 MHz, se identifican para futuros desarrollos de la radiodifusión sonora FM, según la nota nacional CTR 007.

1.2.3. Clases de emisión

Las estaciones deben operar con alguna de las siguientes clases de emisión:

- Modulación en frecuencia, un solo canal con información analógica (F3E).
- Modulación en frecuencia, sistema compuesto, con uno o más canales con información digital, junto con uno o más canales con información analógica (F9E).

1.2.4. Clases de estación, contorno protegido y contorno de servicio

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:



Tabla 2 bis. Clases de estación del servicio de radiodifusión sonora en FM

Clase	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dB μ V/m)
A	6	100	28	60
B	25	100	39	60

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno resultante no exceda el valor del radio máximo del contorno protegido especificado en la tabla para la clase de interés.

Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 66 dB μ V/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

1.2.5. Ancho de banda máximo

De seguido se detalla el ancho de banda máximo según la tecnología utilizada:

- El ancho de banda máximo para la señal analógica es de doscientos cincuenta y seis kilohertz (256 kHz).
- El ancho de banda máximo para transmisiones digitales (únicamente digitales o simultáneas con transmisiones analógicas) es de máximo cuatrocientos kilohertz (400 kHz), lo cual se tomará en cuenta al momento de la asignación de frecuencias adyacentes.

1.2.6. Tolerancia de potencia

La potencia de salida del transmisor para la emisora deberá mantenerse dentro del 90% y 105% de la autorizada.

1.2.7. Frecuencia máxima de modulación



La frecuencia máxima de modulación corresponde a ± 53 kHz.

1.2.8. Máxima desviación de frecuencia

La máxima desviación de frecuencia admisible para la portadora será de ± 75 kHz.

1.2.9. Relaciones de protección

Se refiere a la relación que debe guardarse entre la señal que se ha de proteger (estación interferida) y la máxima señal interferente permisible, según la siguiente tabla:

Tabla 2 ter. Relaciones de protección, señal deseada e indeseada

Separación de canal (kHz)	Relación de protección (dB)
0	20
200	6
400 en adelante	-40

1.2.10. Emisiones no esenciales

Las emisiones no esenciales, respecto a la portadora sin modular, deben atenuarse según lo siguiente:

Tabla 2 quater. Atenuación de emisiones no esenciales respecto a la portadora FM sin modular, transmisión analógica

Separación respecto a la frecuencia central de la portadora sin modular (kHz)	Atenuación mínima (dB)
120 a 240	25
240 a 600	35
600 en adelante	80
600 en adelante (para potencias mayores a 5 kW)	43dB+10 Log (potencia en W)



Para el caso de la atenuación de las emisiones no esenciales respecto a la portadora FM sin modular, para transmisiones digitales, se debe configurar según las disposiciones del estándar NRSC-5-E “In-band/on-channel Digital Radio Broadcasting Standard”, en su última versión disponible.

1.2.11. Ubicación del transmisor

Para determinar la ubicación del transmisor, el concesionario deberá tomar en consideración lo siguiente:

a) Al momento de diseñar su red, la ubicación del transmisor se elegirá de modo que, sobre la base de la potencia radiada efectiva y la altura de la antena sobre el terreno medio empleado, se obtenga una intensidad de campo mínima de 66 dB μ V/m, que se proporcionará en toda(s) la(s) comunidad(es) o poblado(s) principal(es) en donde se prestará servicio.

(b) La ubicación del transmisor debe elegirse para maximizar la cobertura de la zona otorgada y al mismo tiempo minimizar la interferencia. En general, la antena transmisora de una estación debe estar ubicada en la zona menos poblada disponible a la mayor elevación disponible (considerando el HAAT definido para cada clase de estación). La ubicación de la antena debería elegirse de modo que desde ella pueda obtenerse visibilidad directa sobre la ciudad o ciudades principales a las que se prestará servicio; en ningún caso debe haber un obstáculo importante en este camino.

c) Generalmente es preferible elegir un sitio donde se pueda emplear una antena no direccional.

(d) En los casos de ubicaciones de antena cuestionables, es conveniente realizar pruebas de propagación para indicar la intensidad de campo esperada en la ciudad o ciudades principales a las que se prestará servicio y en otras áreas, particularmente donde se puedan esperar graves problemas de sombra. Al considerar solicitudes que propongan el uso de dichos lugares, la SUTEL podrá exigir que se realicen pruebas en el lugar. Tales pruebas deben incluir mediciones realizadas de acuerdo con los procedimientos de medición que establezca la



SUTEL. El transmisor de prueba debería emplear una antena que tenga una altura lo más cercana posible a la altura de antena propuesta, utilizando un globo u otro soporte si es necesario y factible.

2. Servicio de radiodifusión televisiva

La operación e instalación deberá ajustarse en todo a la Ley N° 1758, “Ley de Radio (Servicios Inalámbricos)” y sus modificaciones, a lo que corresponda en la “Ley General de Telecomunicaciones”, el “Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones”, a lo establecido en este reglamento y a los convenios internacionales en la materia adoptados por Costa Rica mediante tratados o acuerdos.

Los concesionarios de estas frecuencias deben realizar en sus equipos todos los ajustes necesarios para no afectar otros servicios de radiocomunicación cuando se adjudiquen para su utilización en una zona determinada.

2.1. Servicio de radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb

Para el Servicio de Radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb (en adelante, televisión digital), se toma como referencia la norma ABNT NBR 15601:2007 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas.

Para la televisión digital se establece la siguiente canalización aplicable a las bandas de frecuencias de 174 MHz a 216 MHz y 470 MHz a 608 MHz, con canales físicos de 6 MHz de ancho de banda:

Tabla 3. Canalización del servicio de radiodifusión televisiva digital

Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
7	174 - 180	177
8	180 - 186	183



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

9	186 - 192	189
10	192 - 198	195
11	198 - 204	201
12	204 - 210	207
13	210 - 216	213
14	470 - 476	473
15	476 - 482	479
16	482 - 488	485
17	488 - 494	491
18	494 - 500	497
19	500 - 506	503
20	506 - 512	509
21	512 - 518	515
22	518 - 524	521
23	524 - 530	527
24	530 - 536	533
25	536 - 542	539
26	542 - 548	545
27	548 - 554	551
28	554 - 560	557
29	560 - 566	563
30	566 - 572	569
31	572 - 578	575
32	578 - 584	581
33	584 - 590	587
34	590 - 596	593
35	596 - 602	599
36	602 - 608	605

El segmento de frecuencias de 608 MHz a 614 MHz está atribuido internacionalmente al Servicio de Radioastronomía, a título primario.

2.2. Desvío de la frecuencia de transmisión permitido

El desvío máximo de frecuencia de transmisión permisible en la frecuencia central de las portadoras OFDM y para equipamientos transmisores que funcionarán sincronizados, deberá ser de ± 1 Hz.



2.3 Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

La frecuencia central de las portadoras OFDM podrá ser desplazada positivamente 1/7 MHz (142,857 kHz) en relación con la frecuencia central del canal indicado en el Plan de Canalización de frecuencias, según la siguiente tabla:

2.4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Tabla 4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
7	174	180	177 + 1/7
8	180	186	183 + 1/7
9	186	192	189 + 1/7
10	192	198	195 + 1/7
11	198	204	201 + 1/7
12	204	210	207 + 1/7
13	210	216	213 + 1/7
14	470	476	473 + 1/7
15	476	482	479 + 1/7
16	482	488	485 + 1/7
17	488	494	491 + 1/7
18	494	500	497 + 1/7
19	500	506	503 + 1/7
20	506	512	509 + 1/7
21	512	518	515 + 1/7
22	518	524	521 + 1/7
23	524	530	527 + 1/7
24	530	536	533 + 1/7
25	536	542	539 + 1/7
26	542	548	545 + 1/7



27	548	554	551 + 1/7
28	554	560	557 + 1/7
29	560	566	563 + 1/7
30	566	572	569 + 1/7
31	572	578	575 + 1/7
32	578	584	581 + 1/7
33	584	590	587 + 1/7
34	590	596	593 + 1/7
35	596	602	599 + 1/7
36	602	608	605 + 1/7

2.5. Intensidad admisible de emisiones espurias

Las emisiones espurias no excederán los 20 mW y deben estar, por lo menos, 60 dB por debajo de la potencia media de la señal digital para los transmisores digitales de potencia media superior a 25 W, en bandas UHF. Para transmisores digitales con potencia media igual o inferior a 25 W, las emisiones espurias no excederán 25 μ W, igualmente para UHF. La potencia espuria permitida debe estar de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5. Potencia de emisión espuria admisible

Separación con relación a la portadora central de la señal digital	Atenuación mínima con relación a la potencia media medida en la frecuencia de la portadora central
> 15 MHz;	60 dB para $P > 25$ W, limitada a 1 mW en VHF y 20 mW en UHF.
< - 15 MHz;	Para $P \leq 25$ W, limitada a 25 μ W en VHF y UHF.

2.6. Clases de estación, contorno protegido, contorno de servicio y modo de transmisión

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:



Tabla 5 bis. Clases de estación del servicio de radiodifusión televisiva digital

Clase	Canales	PRA Max (kW)	HAAT (m)	Radio máximo del contorno protegido (km)	Intensidad de campo mínimo (dBµV/m)
A	7-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		44	51
B	7-13	16		71	43
	14-36	80		62	51

Si una estación tiene un HAAT de antena mayor que el HAAT de referencia para su clase, su potencia radiada aparente (PRA) debe disminuirse de modo que el contorno resultante no exceda el valor del radio máximo del contorno protegido especificado en la tabla para la clase de interés.

Asimismo, para el contorno de servicio deberá cumplirse con una intensidad de campo mínima de 60 dBµV/m para proporcionar un servicio satisfactorio a la población.

Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.

2.7. Codificación de canal

Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:

Tabla 6. Codificación de canal

Parámetros	Valores
Número de segmentos	13



Parámetros	Valores
Ancho del segmento (Bws)	$6000/14 = 428,57 \text{ kHz}$
Ancho de banda necesario	5,572 MHz *
Número de portadoras	5617
Método de modulación	QPSK (para one-seg) y 64-QAM (para full-seg)
Duración de los símbolos activos	1008 μs
Separación de portadoras (Cs)	$Bws/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Duración del intervalo de guarda	1/4; 1/8; 1/16; 1/32 de la duración del símbolo activo 252; 126; 63; 31,5 μs
Duración total de los símbolos	1260; 1134; 1071; 1039,5 μs
Duración del cuadro de transmisión	204 símbolos OFDM
Codificación de canal	Código convolucional, tasa = 1/2 con 64 estados Punzado para las tasas 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Entrelazamiento interno	Entrelazamiento intra e inter-segmentos (entrelazamiento en frecuencia) Entrelazamiento convolucional con profundidad de interleaving 0; 95; 190; 380 símbolos

* El ancho de banda necesario debe ser obligatoriamente de 5,7 MHz cuando el ancho de banda necesario de la portadora OFDM es 5,572 MHz.

2.8. Parámetros OFDM

Los parámetros del segmento OFDM y de la señal de transmisión deben obligatoriamente estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 7. Parámetros del segmento OFDM

Modo	Parámetros del segmento OFDM
Ancho del segmento (Bws)	$6000/14 = 428,57 \text{ kHz}$



Modo		Parámetros del segmento OFDM
Separación entre frecuencias portadoras (Cs)		$Bws/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Número de portadoras	Total	432
	Datos	384
	SP *	36
	CP	0
	TMCC **	4
	AC1 ***	8
	AC2	0
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μs
Intervalo de guarda		252 μs (1/4) 126 μs (1/8) 63 μs (1/16)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16)
Frecuencia de muestreo de la IFFT (Fs)		$512/63 = 8,12698 \text{ MHz}$
Entrelazamiento interno		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)
Codificador externo		RS (204,188)

* SP y CP son usados por el receptor para fines de sincronización y demodulación.

** TMCC es información de control.

*** AC se usa para transmitir información adicional. AC1 está disponible en igual número en todos los segmentos, mientras que AC2 está disponible solamente en segmento de modulación diferencial.

Tabla 8. Parámetros de la señal de transmisión



Modo		Valor
Número de segmentos OFDM (N_s)		13
Ancho de banda necesario (B_w)		$B_w \times N_s + C_s$ $6000/14 \text{ kHz} \times 13 + 0,992 \text{ kHz}$ $= 5,572 \text{ MHz}$
Número de segmentos de modulación diferencial		n_d
Número de segmentos de modulación síncrona		n_s ($n_s + n_d = N_s$)
Separación entre frecuencias portadoras (C_s)		$B_w/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Número de portadoras	Total	$432 \times N_s + 1 = 5\ 617$
	Datos	$384 \times N_s = 4\ 992$
	SP	$36 \times n_s$
	CP *	$n_d + 1$
	TMCC	$4 \times n_s + 20 \times n_d$
	AC1	$4 \times N_s = 104$
	AC2	$19 \times n_d$
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μs
Intervalo de guarda		252 μs (1/4) 126 μs (1/8) 63 μs (1/16) 31,5 μs (1/32)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16) 212,058 ms (1/32)
Inner code		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4 5/6, 7/8)
Outer code		RS (204,188)

* El número de CP representa la suma de los CP en el segmento más un CP agregado a la derecha de la banda total.

2.9. Tasa de datos



La tasa de datos por segmento y para todos los 13 segmentos debe estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 9. Tasa de datos de un único segmento

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos por cuadro	Tasa de datos * (kbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
QPSK	1/2	48	280,85	312,06	330,42	340,43
	2/3	64	374,47	416,08	440,56	453,91
	3/4	72	421,28	468,09	495,63	510,65
	5/6	80	468,09	520,10	550,70	567,39
	7/8	84	491,50	546,11	578,23	595,76
64QAM	1/2	144	842,57	936,19	991,26	1 021,30
	2/3	192	1 123,43	1 248,26	1 321,68	1 361,74
	3/4	216	1 263,86	1 404,29	1 486,90	1 531,95
	5/6	240	1 404,29	1 560,32	1 652,11	1 702,17
	7/8	252	1 474,50	1 638,34	1 734,71	1 787,28

* Esa tasa de datos representa la tasa de datos (bits) por segmento para parámetros de transmisión: $tasa\ de\ datos\ (bits) = TSP\ transmitidos \times 188\ (bytes/TSP) \times 8\ (bits/byte) \times 1/longitud\ del\ cuadro.$

Tabla 10. Tasa total de datos para 13 segmentos

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos	Tasa de datos * (Mbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
64QAM	1/2	1872	10,953	12,170	12,886	13,276
	2/3	2496	14,604	16,227	17,181	17,702
	3/4	2808	16,430	18,255	19,329	19,915
	5/6	3120	18,255	20,284	21,477	22,128
	7/8	3276	19,168	21,298	22,551	23,234



** En esta tabla, los mismos parámetros se especifican para todos los 13 segmentos. La tasa total de datos durante la transmisión jerárquica varía dependiendo de los parámetros de configuración jerárquica. El volumen transmitido por los 13 segmentos es igual a la suma de todos los volúmenes de datos transmitidos por esos segmentos.*

2.10. Frecuencia de muestreo de la Transformada rápida de Fourier inversa (IFFT, por sus siglas en inglés) y desvío admisible

La frecuencia de muestreo de la IFFT para uso en la modulación OFDM para radiodifusión debe ser obligatoriamente de:

- $F_s = 512/63 \text{ MHz} = 8\,126\,984 \text{ Hz}$.
- *El desvío admisible es $\pm 0,3 \text{ Hz/MHz}$. El desvío de frecuencia de la portadora (causado por el error de frecuencia de muestreo de la IFFT), a cada fin del ancho de banda, debe ser 1 Hz o menos.*

2.11. Máscara del espectro de transmisión y sus características

Se debe reducir obligatoriamente el nivel del espectro fuera de la banda, asignado para la transmisión de la señal de televisión digital terrestre, aplicándose un filtro adecuado en los casos donde un canal físico cause interferencia a su(s) canal(es) físico(s) vecino(s). En la siguiente ilustración y tabla se indican las atenuaciones mínimas de las emisiones fuera de la banda con relación a la potencia media del transmisor, especificadas en función del alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital, para la máscara no crítica, subcrítica y crítica.

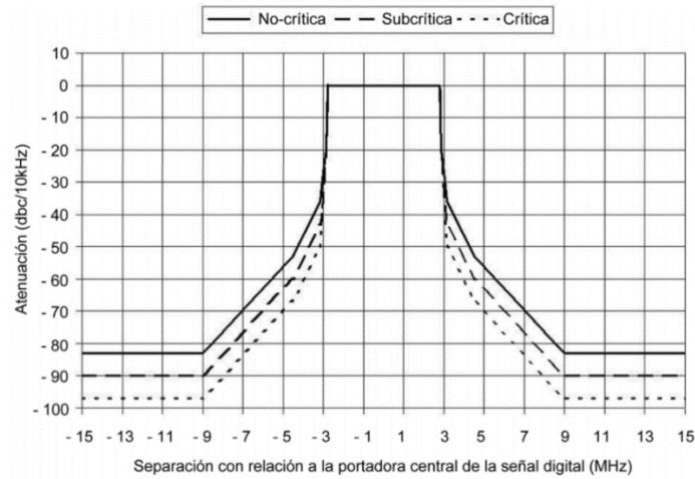


Tabla 11. Especificaciones técnicas de las máscaras

Separación o alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital (MHz)	Atenuación mínima con relación a la potencia media, medida en la frecuencia de la portadora central		
	Máscara no crítica (dB)	Máscara subcrítica (dB)	Máscara crítica (dB)
-15	83	90	97
-9	83	90	97
-4,5	53	60	67
-3,15	36	43	50
-3	27	34	34
-2,86	20	20	20
-2,79	0	0	0
2,79	0	0	0
2,86	20	20	20
3	27	34	34
3,15	36	43	50
4,5	53	60	67
9	83	90	97
15	83	90	97

Los valores que se muestran en la tabla anterior se deben medir obligatoriamente con la configuración en el analizador de espectro indicada en la siguiente tabla:



Tabla 12. Configuración del analizador de espectro para la medición de la máscara

Frecuencia central	Span	RBW	VBW	Modo de detección
Frecuencia central de la portadora modulada	20 MHz	10 kHz	300 Hz o menos	Detección de pico positivo

(...)>>

II. RECOMENDACIÓN N° 2

De acuerdo a lo analizado y discutido en el presente informe, dada la recomendación anterior, en vista de que en Costa Rica existen concesiones administrativas vigentes para brindar el servicio de radiodifusión sonora y televisiva otorgadas de previo a la reforma en curso, y en reconocimiento de las situaciones jurídicas consolidadas en el sector radiodifusión, las Direcciones de Espectro Radioeléctrico y Redes de Telecomunicaciones y de Concesiones y Normas en Telecomunicaciones del Viceministerio de Telecomunicaciones del MICITT recomiendan al Poder Ejecutivo la inclusión del siguiente transitorio que aclara y complementa la modificación parcial del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT del 30 de mayo de 2023 de la recomendación anterior:

<<(…)

Artículo xxx. Disposiciones Transitorias. Se establecen como Disposiciones Transitorias de la presente reforma, el siguiente transitorio:

Transitorio I



Las concesiones administrativas otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor de este Decreto Ejecutivo, correspondientes a los servicios de radiodifusión sonora en los segmentos de frecuencias de 525 kHz a 1705 kHz y de 88 MHz a 108 MHz, así como a los servicios de radiodifusión televisiva en los segmentos de frecuencias de 470 MHz a 608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, mantendrán las especificaciones técnicas que se detallan a continuación para su operación actual, hasta la finalización de su respectivo plazo de concesión:

”

CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

El presente apéndice establece las especificaciones técnicas para los servicios de radiodifusión. No obstante, es importante mencionar que los titulares en estas bandas deben someterse a las disposiciones que se definan en cuanto a los convenios internacionales de uso del espectro radioeléctrico en zonas fronterizas.

1. Servicio de radiodifusión de emisiones sonoras

La canalización de frecuencia y el ancho de banda necesario para el transporte de señal de audio entre estudios y plantas transmisoras o repetidores para radiodifusión sonora, se deberá realizar en apego a lo dispuesto en las notas nacionales y estarán sujetas a los dictámenes técnicos que efectúe la SUTEL para evaluar la factibilidad técnica de los radioenlaces.



La máxima desviación de frecuencia para los radioenlaces de ancho de banda necesario de 100 kHz será de ± 15 kHz y para los radioenlaces de ancho de banda necesario de 250 kHz será de ± 75 kHz.

La potencia máxima de salida de los equipos utilizados para radioenlaces en las bandas de 400 MHz (en los segmentos detallados en la nota CTR 012) es de 15 W.

1.1. Normas aplicables a los servicios de radiodifusión de emisiones sonoras

- *Toda radioemisora deberá funcionar libre de espurias y armónicas, ajustada a su frecuencia de tal modo que no cause interferencia a otros servicios, y deberá suprimir toda radiación no esencial a una atenuación de 65 dB por debajo de la portadora principal.*
- *El porcentaje de modulación de una estación radiodifusora no debe ser mayor del cien por ciento. Para estaciones con modulación en frecuencia entiéndase la excursión máxima permitida como el cien por ciento de modulación. (± 75 kHz.).*
- *La radiodifusión con modulación de frecuencia podrá utilizar las siguientes normas:*
 - *Transmisiones monofónicas o estereofónicas.*
 - *Deberán utilizar una excursión máxima de frecuencia de ± 75 kHz, y una preacentuación de 75 μ s.*
- *El servicio de radiodifusión sonora en FM podrá utilizar cualquiera de los tipos de modulación que se indican a continuación:*
 - *Sistema de modulación polar.*



- *Sistema de frecuencia piloto.*
- *Señal múltiplex estereofónica.*
- *Señal en banda base en el caso de transmisión de señales complementarias.*
- *En el caso que se desee transmitir además del programa estereofónico, un programa monofónico suplementario y/o señales de información suplementaria, se deberán observar las siguientes condiciones:*
 - *La inserción del programa o de las señales complementarias en la señal en banda base, debe permitir la compatibilidad con los receptores existentes, es decir; que estas señales adicionales no deben degradar la calidad de recepción del programa principal.*
 - *La señal de banda base deberá estar constituida por la señal múltiplex estereofónica, cuya amplitud sea al menos igual al noventa por ciento de la amplitud de la señal en banda base y las señales suplementarias, la amplitud máxima debe ser igual al diez por ciento del total del valor.*
 - *En el caso de señales de información suplementarias la frecuencia de la subportadora adicional debe estar comprendida entre 53 Hz y 75 kHz. Pero en ningún caso la excursión máxima de la portadora principal por la señal de base total podrá exceder de ± 75 kHz.*
 - *Toda estación radiodifusora debe estar equipada con instrumentos de lectura de exactitud, los cuales deberán tener como característica ser universales o estándar e indicar la potencia de salida del transmisor y la potencia reflejada.*

1.2. Normas mínimas de instalación y operación en ondas hectométricas y decamétricas (radiodifusión sonora AM)



Las estaciones del servicio de radiodifusión de emisiones sonoras en ondas hectométricas y/o decamétricas, deberán establecer las medidas de protección y señalización mínimas que garanticen la seguridad de la vida humana, e instalarse fuera del perímetro de la ciudad a una distancia que garantice la protección de la ciudadanía contra posibles descargas eléctricas, eventual caída de una torre o bien interferencias a otros servicios de radiocomunicación.

Las estaciones que utilicen el sistema de torre irradiadora deberán construir sus torres en un terreno totalmente plano, de forma tal que forme un ángulo de noventa grados (90°) con relación al suelo. Deberán instalarse un mínimo de ciento veinte radiales, separados a tres grados, a igual longitud de onda de la torre, no pudiendo ser menor de un octavo de onda de longitud según su frecuencia de operación.

La intensidad de campo mínima utilizable será de cuarenta decibeles (40 dB, 100 μ V/m), es decir; cien microvoltios por metro. La protección del canal adyacente será de veintiséis decibeles (26 dB).

La zona de cobertura será determinada por la intensidad de campo mínima utilizable, no pudiendo el concesionario solicitar protección, ni mantener el derecho de explotación en zonas no cubiertas.

Los servicios en ondas hectométricas utilizarán el tipo de emisión A3E (modulación en amplitud) y un ancho de banda necesario de diez kilohertz (10 kHz) con una separación del canal adyacente de veinte kilohertz (20 kHz).



De conformidad con las bandas de frecuencias atribuidas para el servicio de radiodifusión de emisiones sonoras en ondas decamétricas, podrán utilizar los siguientes tipos de emisión y anchos de banda necesario:

- 10A3E DBL, (doble banda lateral), con un ancho de banda necesario de diez kilohertz.
- 5R3E BLU (banda lateral única con portadora reducida un sólo canal), ancho de banda necesario de cinco kilohertz.
- 5J3E BLU (banda lateral única con portadora suprimida), ancho de banda necesario de cinco kilohertz.

De seguido se detalla la canalización para la radiodifusión sonora AM en Costa Rica, para los segmentos de frecuencias de 525 kHz a 1605 kHz:

Tabla 1. Canalización del servicio de radiodifusión sonora AM

Frecuencia central en kHz		
540	940	1340
560	960	1360
580	980	1380
600	1000	1400
620	1020	1420
640	1040	1440
660	1060	1460
680	1080	1480
700	1100	1500
720	1120	1520
740	1140	1540
760	1160	1560
780	1180	1580
800	1200	1600
820	1220	
840	1240	



Frecuencia central en kHz		
860	1260	
880	1280	
900	1300	
920	1320	

La utilización de la banda de 1605 kHz a 1705 kHz por las estaciones de servicio de radiodifusión está sujeta al plan establecido por la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones (Río de Janeiro 1988).

Adicionalmente, es posible la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras AM en los segmentos de 3200 kHz a 3400 kHz, de 4750 kHz a 4995 kHz y de 5005 kHz a 5060 kHz, de 5900 kHz a 5950 kHz, de 7300 kHz a 7350 kHz, de 9400 kHz a 9500 kHz, de 11600 kHz a 11650 kHz, de 12050 kHz a 12100 kHz, de 13570 kHz a 13600 kHz, de 13800 kHz a 13870 kHz, de 15600 kHz a 15800 kHz, de 17480 kHz a 17550 kHz y de 18900 kHz a 19020 kHz, según lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

1.3. Normas mínimas de instalación y operación en ondas métricas (radiodifusión sonora FM)

Para la operación de estaciones de radiodifusión de emisiones sonoras en la banda de 88 MHz a 108 MHz, se establecen las siguientes normas mínimas:

- *Las estaciones de radiodifusión que se instalen en centros múltiples de transmisión y compartan la infraestructura requerida para tales efectos con otros servicios en la misma torre o mástil, deberán instalar sus antenas a una separación mínima de media longitud de onda de cualquier otra*



antena en el plano vertical, y de tres longitudes de onda como mínimo en plano horizontal. En caso de que la torre por sus dimensiones impida esta separación, deberá utilizarse la tecnología de combinadores para reducir el número de antenas, y no afectar el patrón de radiación.

- *Para conservar el patrón de radiación de las antenas, en todas las instalaciones de éstas, debe guardarse una separación mínima de un cuarto de onda de la torre o mástil. Además, deberá utilizar línea de transmisión tipo HELLIAX-FONT, similar o mejor, cuyo diámetro será de acuerdo con la potencia, de conformidad con las normas internacionales del fabricante. Lo anterior salvo normas técnicas dictadas por el fabricante o superación tecnológica debidamente aprobada.*

- **Para las estaciones de servicio estereofónico**
 - *Tipo de emisión, 300 KF3EHF.*
 - *Ancho de banda necesario 300 kHz.*
 - *Separación de canales: 400 kHz.*
 - *Frecuencia máxima de modulación 75 kHz.*
 - *Máxima desviación de frecuencia ± 75 kHz.*

- **Para estaciones de servicio monoaural:**
 - *Tipo de emisión, 180 F3EGN.*
 - *Frecuencia máxima de modulación 15 kHz.*
 - *Máxima desviación de frecuencia ± 15 kHz.*

De seguido se detalla la canalización para la radiodifusión sonora FM en Costa Rica:



Tabla 2. Canalización del servicio de radiodifusión sonora FM

Frecuencia central en MHz		
88,1*	94,7	101,5
88,3	95,1	101,9
88,7	95,5	102,3
89,1	95,9	102,7
89,5	96,3	103,1
89,9	96,7	103,5
90,3	97,1	103,9
90,7	97,5	104,3
91,1	97,9	104,7
91,5	98,3	105,1
91,9	98,7	105,5
92,3	99,1	105,9
92,7	99,5	106,3
93,1	99,9	106,7
93,5	100,3	107,1
93,9	100,7	107,5
94,3	101,1	107,9

* Caso excepcional de restricción de potencia

La protección aplicable a los servicios de radiodifusión sonora en FM parte de la intensidad de campo mínima utilizable, definida técnicamente ésta como el valor mínimo de la intensidad de campo necesario para proporcionar una recepción satisfactoria en condiciones especificadas, en presencia de ruido atmosférico, ruido artificial y de interferencia en una situación real (o resultante de un plan de asignación de frecuencias).

Para lo anterior, el valor de la intensidad de campo mínima utilizable será de 48 dBµV/m en las zonas de baja densidad de población, de 66 dBµV/m en las zonas de media y alta densidad de población. La intensidad de campo mínima utilizable



será de 48 dB μ V/m en las zonas de baja densidad de población, de 66 dB μ V/m en las zonas de media y alta densidad de población.

2. Servicio de radiodifusión televisiva

La operación e instalación deberá ajustarse en todo a la Ley N° 1758, “Ley de Radio (Servicios Inalámbricos)” y sus modificaciones, a lo que corresponda en la “Ley General de Telecomunicaciones”, el “Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones”, a lo establecido en este reglamento y a los convenios internacionales en la materia adoptados por Costa Rica mediante tratados o acuerdos.

Los concesionarios de estas frecuencias deben realizar en sus equipos todos los ajustes necesarios para no afectar otros servicios de radiocomunicación cuando se adjudiquen para su utilización en una zona determinada.

2.1. Servicio de radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb

Para el Servicio de Radiodifusión para emisiones televisivas digitales de acceso libre bajo el estándar ISDB-Tb (en adelante, televisión digital), se toma como referencia la norma ABNT NBR 15601:2007 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas.

Para la televisión digital se establece la siguiente canalización aplicable a la banda de frecuencias de 470 MHz a 698 MHz, con canales físicos de 6 MHz de ancho de banda:



Tabla 3. Canalización del servicio de radiodifusión televisiva digital

Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
14	470 - 476	473
15	476 - 482	479
16	482 - 488	485
17	488 - 494	491
18	494 - 500	497
19	500 - 506	503
20	506 - 512	509
21	512 - 518	515
22	518 - 524	521
23	524 - 530	527
24	530 - 536	533
25	536 - 542	539
26	542 - 548	545
27	548 - 554	551
28	554 - 560	557
29	560 - 566	563
30	566 - 572	569
31	572 - 578	575
32	578 - 584	581
33	584 - 590	587
34	590 - 596	593
35	596 - 602	599
36	602 - 608	605
38	614 - 620	617
39	620 - 626	623
40	626 - 632	629
41	632 - 638	635
42	638 - 644	641
43	644 - 650	647
44	650 - 656	653
45	656 - 662	659
46	662 - 668	665
47	668 - 674	671
48	674 - 680	677



Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
49	680 - 686	683
50	686 - 692	689
51	692 - 698	695

El segmento de frecuencias de 608 MHz a 614 MHz está atribuido internacionalmente al Servicio de Radioastronomía, a título primario.

2.2. Desvío de la frecuencia de transmisión permitido

El desvío máximo de frecuencia de transmisión permisible en la frecuencia central de las portadoras OFDM y para equipamientos transmisores que funcionarán sincronizados, deberá ser de ± 1 Hz.

2.3. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

La frecuencia central de las portadoras OFDM podrá ser desplazada positivamente 1/7 MHz (142,857 kHz) en relación con la frecuencia central del canal indicado en el Plan de Canalización de frecuencias, según la siguiente tabla:

2.4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Tabla 4. Desplazamiento de frecuencias de las portadoras OFDM

Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
14	470	476	473 + 1/7
15	476	482	479 + 1/7



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
16	482	488	485 + 1/7
17	488	494	491 + 1/7
18	494	500	497 + 1/7
19	500	506	503 + 1/7
20	506	512	509 + 1/7
21	512	518	515 + 1/7
22	518	524	521 + 1/7
23	524	530	527 + 1/7
24	530	536	533 + 1/7
25	536	542	539 + 1/7
26	542	548	545 + 1/7
27	548	554	551 + 1/7
28	554	560	557 + 1/7
29	560	566	563 + 1/7
30	566	572	569 + 1/7
31	572	578	575 + 1/7
32	578	584	581 + 1/7
33	584	590	587 + 1/7
34	590	596	593 + 1/7
35	596	602	599 + 1/7
36	602	608	605 + 1/7
38	614	620	617 + 1/7
39	620	626	623 + 1/7
40	626	632	629 + 1/7
41	632	638	635 + 1/7
42	638	644	641 + 1/7
43	644	650	647 + 1/7
44	650	656	653 + 1/7
45	656	662	659 + 1/7
46	662	668	665 + 1/7
47	668	674	671 + 1/7
48	674	680	677 + 1/7
49	680	686	683 + 1/7
50	686	692	689 + 1/7
51	692	698	695 + 1/7

2.5. Intensidad admisible de emisiones espurias



Las emisiones espurias no excederán los 20 mW y deben estar, por lo menos, 60 dB por debajo de la potencia media de la señal digital para los transmisores digitales de potencia media superior a 25 W, en bandas UHF. Para transmisores digitales con potencia media igual o inferior a 25 W, las emisiones espurias no excederán 25 μ W, igualmente para UHF. La potencia espuria permitida debe estar de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5. Potencia de emisión espuria admisible

Separación con relación a la portadora central de la señal digital	Atenuación mínima con relación a la potencia media medida en la frecuencia de la portadora central
> 15 MHz;	60 dB para $P > 25$ W, limitada a 1 mW en VHF y 20 mW en UHF.
< - 15 MHz;	Para $P \leq 25$ W, limitada a 25 μ W en VHF y UHF.

2.6. Intensidad de campo y modo de transmisión

El valor de intensidad de campo para televisión digital, a partir del cual se determinará el cumplimiento de las obligaciones de cobertura de los concesionarios, será de al menos 60 dB μ V/m. Adicionalmente, se utilizará el modo de transmisión de tipo modo 3.

2.7. Codificación de canal

Todas las especificaciones técnicas referentes a la codificación de canal deben obligatoriamente estar de acuerdo con la Recomendación UIT BT.1306, Apéndice 1 punto c, y asimismo con la siguiente tabla:



Tabla 6. Codificación de canal

Parámetros	Valores
Intensidad de campo eléctrico	60 dB μ V/m
Número de segmentos	13
Ancho del segmento (Bws)	6000/14 = 428,57 kHz
Ancho de banda necesario	5,572 MHz *
Número de portadoras	5617
Método de modulación	QPSK (para one-seg) y 64-QAM (para full-seg)
Duración de los símbolos activos	1008 μ s
Separación de portadoras (Cs)	Bws/432 = 0,992 kHz
Duración del intervalo de guarda	1/4; 1/8; 1/16; 1/32 de la duración del símbolo activo 252; 126; 63; 31,5 μ s
Duración total de los símbolos	1260; 1134; 1071; 1039,5 μ s
Duración del cuadro de transmisión	204 símbolos OFDM
Codificación de canal	Código convolucional, tasa = 1/2 con 64 estados Punzado para las tasas 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Entrelazamiento interno	Entrelazamiento intra e inter-segmentos (entrelazamiento en frecuencia) Entrelazamiento convolucional con profundidad de interleaving 0; 95; 190; 380 símbolos

* El ancho de banda necesario debe ser obligatoriamente de 5,7 MHz cuando el ancho de banda necesario de la portadora OFDM es 5,572 MHz.

2.8. Parámetros OFDM

Los parámetros del segmento OFDM y de la señal de transmisión deben obligatoriamente estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 7. Parámetros del segmento OFDM



Modo		Parámetros del segmento OFDM
Ancho del segmento (Bws)		$6000/14 = 428,57 \text{ kHz}$
Separación entre frecuencias portadoras (Cs)		$Bws/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Número de portadoras	Total	432
	Datos	384
	SP *	36
	CP	0
	TMCC **	4
	AC1 ***	8
	AC2	0
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μs
Intervalo de guarda		252 μs (1/4) 126 μs (1/8) 63 μs (1/16)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16)
Frecuencia de muestreo de la IFFT (Fs)		$512/63 = 8,12698 \text{ MHz}$
Entrelazamiento interno		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)
Codificador externo		RS (204,188)

* SP y CP son usados por el receptor para fines de sincronización y demodulación.

** TMCC es información de control.

*** AC se usa para transmitir información adicional. AC1 está disponible en igual número en todos los segmentos, mientras que AC2 está disponible solamente en segmento de modulación diferencial.

Tabla 8. Parámetros de la señal de transmisión



Modo		Valor
Número de segmentos OFDM (N_s)		13
Ancho de banda necesario (B_w)		$B_w \times N_s + C_s$ $6000/14 \text{ kHz} \times 13 + 0,992 \text{ kHz}$ $= 5,572 \text{ MHz}$
Número de segmentos de modulación diferencial		n_d
Número de segmentos de modulación síncrona		n_s ($n_s + n_d = N_s$)
Separación entre frecuencias portadoras (C_s)		$B_w/432 = 0,992 \text{ kHz}$
Número de portadoras	Total	$432 \times N_s + 1 = 5\ 617$
	Datos	$384 \times N_s = 4\ 992$
	SP	$36 \times n_s$
	CP *	$n_d + 1$
	TMCC	$4 \times n_s + 20 \times n_d$
	AC1	$4 \times N_s = 104$
	AC2	$19 \times n_d$
Esquema de modulación de las portadoras		QPSK (para one-seg) 64QAM (para full-seg)
Símbolos por cuadro		204
Tamaño del símbolo efectivo		1008 μs
Intervalo de guarda		252 μs (1/4) 126 μs (1/8) 63 μs (1/16) 31,5 μs (1/32)
Longitud del cuadro		257,04 ms (1/4) 231,336 ms (1/8) 218,484 ms (1/16) 212,058 ms (1/32)
Inner code		Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4 5/6, 7/8)
Outer code		RS (204,188)

* El número de CP representa la suma de los CP en el segmento más un CP agregado a la derecha de la banda total.

2.9. Tasa de datos



La tasa de datos por segmento y para todos los 13 segmentos debe estar de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 9. Tasa de datos de un único segmento

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos por cuadro	Tasa de datos * (kbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
QPSK	1/2	48	280,85	312,06	330,42	340,43
	2/3	64	374,47	416,08	440,56	453,91
	3/4	72	421,28	468,09	495,63	510,65
	5/6	80	468,09	520,10	550,70	567,39
	7/8	84	491,50	546,11	578,23	595,76
64QAM	1/2	144	842,57	936,19	991,26	1 021,30
	2/3	192	1 123,43	1 248,26	1 321,68	1 361,74
	3/4	216	1 263,86	1 404,29	1 486,90	1 531,95
	5/6	240	1 404,29	1 560,32	1 652,11	1 702,17
	7/8	252	1 474,50	1 638,34	1 734,71	1 787,28

* Esa tasa de datos representa la tasa de datos (bits) por segmento para parámetros de transmisión: $tasa\ de\ datos\ (bits) = TSP\ transmitidos \times 188\ (bytes/TSP) \times 8\ (bits/byte) \times 1/longitud\ del\ cuadro.$

Tabla 10. Tasa total de datos para 13 segmentos

Modulación de la portadora	Código convolucional	Número de TSP transmitidos	Tasa de datos * (Mbps)			
			Intervalo de guarda 1/4	Intervalo de guarda 1/8	Intervalo de guarda 1/16	Intervalo de guarda 1/32
64QAM	1/2	1872	10,953	12,170	12,886	13,276
	2/3	2496	14,604	16,227	17,181	17,702
	3/4	2808	16,430	18,255	19,329	19,915
	5/6	3120	18,255	20,284	21,477	22,128
	7/8	3276	19,168	21,298	22,551	23,234



** En esta tabla, los mismos parámetros se especifican para todos los 13 segmentos. La tasa total de datos durante la transmisión jerárquica varía dependiendo de los parámetros de configuración jerárquica. El volumen transmitido por los 13 segmentos es igual a la suma de todos los volúmenes de datos transmitidos por esos segmentos.*

2.10. Frecuencia de muestreo de IFFT y desvío admisible

La frecuencia de muestreo de la IFFT para uso en la modulación OFDM para radiodifusión debe ser obligatoriamente de:

- $F_s = 512/63 \text{ MHz} = 8\,126\,984 \text{ Hz}$.
- *El desvío admisible es $\pm 0,3 \text{ Hz/MHz}$. El desvío de frecuencia de la portadora (causado por el error de frecuencia de muestreo de la IFFT), a cada fin del ancho de banda, debe ser 1 Hz o menos.*

2.11. Máscara del espectro de transmisión y sus características

Se debe reducir obligatoriamente el nivel del espectro fuera de la banda, asignado para la transmisión de la señal de televisión digital terrestre, aplicándose un filtro adecuado en los casos donde un canal físico cause interferencia a su(s) canal(es) físico(s) vecino(s). En la siguiente ilustración y tabla se indican las atenuaciones mínimas de las emisiones fuera de la banda con relación a la potencia media del transmisor, especificadas en función del alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital, para la máscara no crítica, subcrítica y crítica.

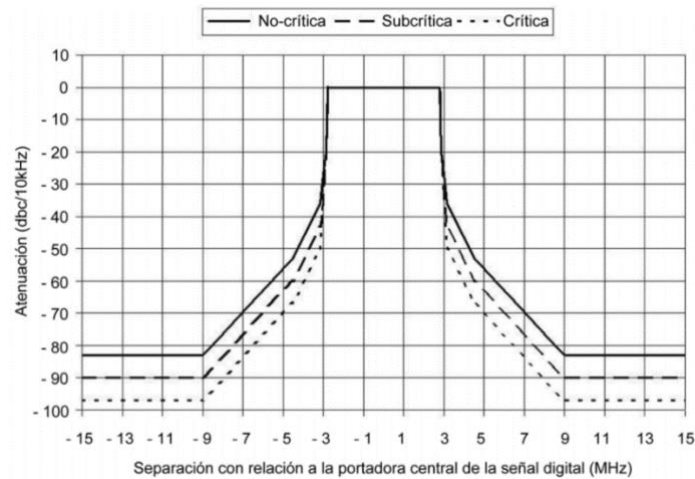


Tabla 11. Especificaciones técnicas de las máscaras

Separación o alejamiento con relación a la portadora central de la señal digital (MHz)	Atenuación mínima con relación a la potencia media, medida en la frecuencia de la portadora central		
	Máscara no crítica (dB)	Máscara subcrítica (dB)	Máscara crítica (dB)
-15	83	90	97
-9	83	90	97
-4,5	53	60	67
-3,15	36	43	50
-3	27	34	34
-2,86	20	20	20
-2,79	0	0	0
2,79	0	0	0
2,86	20	20	20
3	27	34	34
3,15	36	43	50
4,5	53	60	67
9	83	90	97
15	83	90	97

Los valores que se muestran en la tabla anterior se deben medir obligatoriamente con la configuración en el analizador de espectro indicada en la siguiente tabla:



Tabla 12. Configuración del analizador de espectro para la medición de la máscara

<i>Frecuencia central</i>	<i>Span</i>	<i>RBW</i>	<i>VBW</i>	<i>Modo de detección</i>
<i>Frecuencia central de la portadora modulada</i>	<i>20 MHz</i>	<i>10 kHz</i>	<i>300 Hz o menos</i>	<i>Detección de pico positivo</i>

“>>