



**MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

**Análisis de la propuesta de la SUTEL
para la modificación parcial del
PNAF, en los servicios de
radiodifusión sonora, televisiva e IMT**



TÍTULO

MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024

Análisis de la propuesta de la SUTEL para la modificación parcial del PNAF, en los servicios de radiodifusión sonora, televisiva e IMT

	ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
NOMBRE	Karla Rojas Núñez Jorge León Garita	José Manuel Peralta Carranza	Francisco Troyo Rodríguez
PUESTO	Profesionales en Telecomunicaciones del Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico.	Gerente del Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico	Director de Espectro Radioeléctrico y Redes de Telecomunicaciones.
FIRMA	JORGE LUIS LEON GARITA (FIRMA DIGITAL) PERSONA FISICA, CPF-01-1025-0727. Fecha declarada: 01/08/2024 Es representación visual, valide siempre la firma		



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Tabla de contenido

TÍTULO	2
Justificación	4
Alcance	6
Análisis técnico	7
Conclusiones	46
Recomendaciones	49



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Justificación

En el presente informe, se procede a realizar un análisis de los elementos técnicos relativos a la reforma parcial al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (en adelante PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT del 30 de mayo de 2023, en aspectos relacionados con las condiciones de operación de las redes de radiodifusión sonora en amplitud modulada, radiodifusión sonora en frecuencia modulada, radiodifusión televisiva, y sobre aspectos operativos en relación con los sistemas móviles de las Comunicaciones Móviles Internacionales (IMT, por sus siglas en inglés), que toman como base lo señalado en 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; y lo aclarado mediante 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.

De forma complementaria, y según lo requerido por el viceministro de Telecomunicaciones a la SUTEL mediante oficio **N° MICITT-DVT-OF-496-2024**, donde se indicó a la SUTEL *“...la realización de sesiones de trabajo entre los equipos de la Dirección General de Calidad de la SUTEL y de este Viceministerio, para abordar una serie de elementos técnicos relativos a la operación de esos servicios de radiodifusión, así como elementos adicionales relacionados con la identificación de bandas de frecuencias para sistemas IMT”*, siendo que dichas sesiones, y sus respectivos acuerdos, se encuentran documentadas en las minutas **N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024** del 02 de julio de 2024 y **N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024** del 08 de julio de 2024, minutas que cuentan con el aval del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones mediante el oficio



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Nº 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; lo anterior, en correspondencia a lo señalado en el inciso d., del artículo 9, del Acuerdo Ejecutivo **Nº 063-2024-TEL-MICITT**. Cabe señalar adicionalmente que el presente análisis, y los insumos técnicos en los que éste se basa, responden a 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 **Nº OF-DVT-2012-187**, y al procedimiento institucional **Nº MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023**.

De esta forma, en el presente informe, se procede a realizar un análisis técnico de las propuestas de reforma parcial al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (en adelante PNAF), Decreto Ejecutivo Nº 44010-MICITT del 30 de mayo de 2023, realizadas por la Superintendencia de Telecomunicaciones (en adelante SUTEL) mediante: el oficio Nº 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 Nº 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 Nº 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 de las minutas Nº 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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Telecomunicaciones del Ministerio de Ciencia, 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.

Alcance

Partiendo de que la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), es el órgano técnico y regulador del espectro radioeléctrico establecido por ley, único competente para realizar todos los estudios técnicos requeridos para garantizar el otorgamiento de frecuencias que operen adecuadamente y libres de interferencias perjudiciales, se procede a tomar por cierta la información técnica contenida en los oficios: N° 09904-SUTEL-DGC-2023 “*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, acogido por el Consejo de la SUTEL mediante acuerdo 021-057-2023, el cual se notifica en el oficio N° 08119-SUTEL-SCS-2023, también del 27 de setiembre de 2023; N° 04180-SUTEL-DGC-2024 “*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, acogido por el Consejo de la SUTEL mediante acuerdo 004-013-2024, el cual se notifica en el oficio N° 04542-SUTEL-SCS-2023, también del 21 de mayo de 2024; y el N° 05944-SUTEL-DGC-2024 “*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*”, acogido por el Consejo de la SUTEL mediante el acuerdo 003-027-2024, el cual se notifica en el oficio N° 06151-SUTEL-SCS-2024, también del 16 de julio de 2024.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Aunado a lo anterior, en el presente informe se consideran las minutas N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 del 02 de julio de 2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024 del 08 de julio de 2024, referentes a las reuniones virtuales sostenidas entre los funcionarios de la Dirección General de Calidad de la SUTEL y de la Dirección de Espectro y Redes de Telecomunicaciones del MICITT.

De esta forma, este análisis se limitará únicamente a confrontar la información indicada en los oficios indicados de la SUTEL y las minutas mencionadas anteriormente, con lo establecido en el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT del 30 de mayo de 2023, para valorar su propuesta de modificación parcial, acorde al 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 N° MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023.

Análisis técnico

1. *Modificación al artículo 4, correspondiente al apartado Definiciones*

Tomando en cuenta las recomendaciones de la SUTEL, en el apéndice 1 del oficio N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y los acuerdos de 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 SUTEL y el MICITT, mismas que cuentan con el aval del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones mediante 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; 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,



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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.

Además, se propone la adición de la definición de “*Altura por encima del terreno promedio (HAAT)*”, recomendado por la SUTEL, para determinar las diferentes clases de estación de los servicios de radiodifusión sonora en FM y de radiodifusión televisiva, tomando en cuenta, que existe una base técnica apropiada para acoger los cambios en el PNAF en esta temática, bajo la óptica de la realización de un concurso público para el otorgamiento de concesiones para el servicio de radiodifusión sonora y televisiva de acceso libre y gratuito; de ahí que se justifica técnicamente acoger la recomendación de la SUTEL en este particular, e implementar nuevos lineamientos técnicos de transmisión en el apéndice I del PNAF, para la definición de la zona de cobertura en varias áreas (o buscando cubrir la mayor parte del país) o regionalmente, según el polígono de cobertura resultante en el software simulador de la SUTEL. Además, la SUTEL recomienda la eliminación de la definición llamada “*Ancho de banda necesario*” y se ordenen las definiciones, como corresponda, alfabéticamente.

Así las cosas, a continuación, se muestra lo agregado y eliminado (en tachado), propuesto para modificar el artículo 4 del PNAF en vigor:

“Artículo 4. Definiciones

(...)



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

- **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 necesario:** Para una clase de emisión dada, ancho de banda de frecuencias estrictamente suficiente para asegurar la transmisión de la información a la velocidad y con la calidad requeridas en las condiciones especificadas.~~

(...)

- **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.

(...)"

2. Modificación al artículo 14, correspondiente al Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)

Tomando en cuenta las recomendaciones de la SUTEL, en el apéndice 1 del oficio N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y los acuerdos de 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 SUTEL y el MICITT; se considera técnicamente necesario, en concordancia con los demás cambios que se recomiendan por parte de la SUTEL, se modifique en el artículo 14 del actual PNAF, el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Por lo que, se acuerda entre los equipos la siguiente modificación al CNAF, en el segmento del cuadro de 75,2 MHz a 137,175 MHz, el subsegmento de 76 MHz a 88 MHz; en el segmento del cuadro de 161,9375 MHz a 220 MHz, el subsegmento de 174 MHz a 216 MHz; en el segmento del cuadro de 460 MHz a 890 MHz, los subsegmentos de 470 MHz a 512 MHz, de 512 MHz a 608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, de la siguiente forma (se resaltan los cambios en color distinto):

“(…)

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 Región 2 (RR)	Atribución Costa Rica	Nota UIT adoptada	Notas Nacionales
Frecuencia inicial	Frecuencia final				
(...)					



(...)					
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 012 CTR 014

(...)"

Con respecto a la modificación del segmento de 76 MHz a 88 MHz, se recomienda técnicamente asociarle la nota nacional CTR 007, para que este segmento se encuentre atribuido a título primario al servicio radiodifusión sonora en FM, pero para su eventual uso futuro en estas redes de radiodifusión, tomando en cuenta que en el oficio N° 04180-SUTEL-DGC-2024, la SUTEL indicó que “..., se reitera que ante la no disponibilidad actual de equipos receptores que incluyan el citado segmento de frecuencias, se propuso su identificación en el PNAF para utilización futura cuando las economías de escala permitan a los eventuales concesionarios contar con audiencia.”.

Con respecto a la modificación del segmento de 174 MHz a 216 MHz, se recomienda técnicamente asociarle la nota nacional CTR 012, para en vista de que dicho segmento cuenta con la atribución a título primario al servicio radiodifusión televisiva, se habilite éste para su utilización en redes de ese servicio bajo el estándar digital ISDB-Tb, tomando en cuenta que en el oficio N° 09904-SUTEL-DGC-2023, la SUTEL indica lo siguiente:

“(...) existe la atribución a título primario para el servicio de radiodifusión, sin embargo resulta necesario delimitar su uso de manera pertinente por medio de la inclusión de



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

una nueva nota nacional o la modificación de la nota nacional CTR 012 (televisión digital en la banda UHF) para referirse al segmento de 174 MHz a 216 MHz (VHF) para desarrollo de radiodifusión televisiva digital bajo el estándar ISDB-Tb, así como el consecuente ajuste al Apéndice I del PNAF vigente, el cual se recomienda emprender de previo al inicio del eventual proceso concursal.

Debe señalarse que, de la revisión realizada por esta Superintendencia, particularmente aquellos países que han definido el estándar ISDB-Tb para la radiodifusión televisiva digital terrestre, a manera general se mantiene la atribución primaria al servicio de radiodifusión, pero no existe un uso de la banda al momento. (...)

(...)

En vista de que en el corto o mediano plazo se considere la operación de los sistemas IMT en la banda de 600 MHz en Costa Rica, el segmento de 174 MHz a 216 MHz permitiría la operación de las redes de radiodifusión televisiva digital, junto con el segmento restante en la banda UHF, de 470 MHz a 608 MHz, (...).

(...)

Por otra parte, de la investigación realizada por esta Superintendencia, **es posible señalar que existe disponibilidad de equipos transmisores**³ en el citado segmento de 174 MHz a 216 MHz (VHF) operando en el estándar digital ISDB-Tb, **siendo factible permitir la radiodifusión digital en este segmento.**

Así las cosas, se recomienda valorar la modificación de la nota nacional CTR 012 y el Apéndice I del PNAF vigente, como se propone en el Apéndice 1 del presente informe, para permitir la asignación y uso del citado segmento para el servicio de radiodifusión televisiva digital terrestre de acceso libre y la correspondiente liberación de la banda de 600 MHz para IMT. En caso de que se realice el ajuste propuesto al PNAF, se contaría con la capacidad de



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

*asignación de 30 canales entre las bandas VHF y UHF detalladas; **con lo cual se podría atender la demanda nacional y regional registrada, considerando la reutilización geográfica del recurso.***

(...)

³ <https://305broadcast.com/products/abe-mtx-high-power-isdb-t-digital-vhf-biii-tv-transmitters>,
<https://305broadcast.com/products/abe-mtx-medium-power-isdb-t-digital-uhf-tv-transmitters>, https://scdn.rohde-schwarz.com/ur/pws/dl_downloads/dl_common_library/dl_news_from_rs/210/NEWS_210_english_TMV9_THV9.pdf

(...)” (el subrayado es propio)

Con respecto a la modificación, específicamente, del segmento de 614 MHz a 698 MHz, se recomienda técnicamente asociarle la nota nacional CTR 014, para realizar la identificación de ese segmento, en el servicio móvil (atribución ya presente en el PNAF en vigor), para el despliegue de las IMT, tomando en cuenta, que la SUTEL realiza esta recomendación en los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023 y N° 04180-SUTEL-DGC-2024, para disponer de más bandas de frecuencias para el despliegue de sistemas móviles IMT, aunado con la necesidad de alinear el PNAF con el Reglamento de Radiocomunicaciones en su nota 5.308A, que identifica el uso de este segmento para sistemas IMT. Además, esto se encuentra alineado con la decisión del Poder Ejecutivo de excluir dicho segmento de frecuencias del concurso público para radiodifusión, según lo definido en el Acuerdo Ejecutivo N° 063-2024-TEL-MICITT, publicado en el Alcance N° 117 a La Gaceta N° 116 del 26 de junio de 2024, justamente para poder darle uso para la implementación de sistemas IMT.

Adicionalmente, como resultado de los acuerdos de 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 SUTEL y el MICITT, se recomienda se adopten las notas 5.293 y 5.295 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la UIT atinentes al segmento de frecuencias de 470



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

MHz a 512 MHz; la nota 5.295 en segmento de frecuencias de 512 MHz a 608 MHz, y las notas 5.293, 5.308 y 5.308A en el segmento de frecuencias de 614 MHz a 698 MHz.

Como referencia, estas notas indican lo siguiente, como extracto del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT en vigor:

“(..)

5.293 *Categoría de servicio diferente: en Canadá, Chile, Cuba, Estados Unidos, Guyana, Jamaica y Panamá, las bandas de frecuencias 470-512 MHz y 614-806 MHz están atribuidas a título primario al servicio fijo (véase el número 5.33), a reserva de obtener el acuerdo indicado en el número 9.21. En Bahamas, Barbados, Canadá, Chile, Cuba, Estados Unidos, Guyana, Jamaica, México y Panamá, las bandas de frecuencias 470-512 MHz y 614-698 MHz están atribuidas a título primario al servicio móvil (véase el número 5.33), sujeto al acuerdo obtenido con arreglo al número 9.21. En Argentina y Ecuador, la banda de frecuencias 470-512 MHz está atribuida a título primario a los servicios fijo y móvil (véase el número 5.33), a reserva de obtener el acuerdo con arreglo al número 9.21. (CMR-15)*

(...)

5.295 *En Bahamas, Barbados, Canadá, Estados Unidos y México, la banda de frecuencias 470-608 MHz, o partes de esta, está identificada para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) – véase la Resolución 224 (Rev.CMR-19). Esta identificación no impide la utilización de estas bandas de frecuencias por cualquier otra aplicación de los servicios a los que está atribuida, ni establece prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones. Las estaciones del servicio móvil de los sistemas IMT que funcionan en esta banda de frecuencias están sujetas a la obtención del acuerdo indicado en el número 9.21 y no causarán interferencia perjudicial a los servicios de radiodifusión de los países*



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

vecinos, ni reclamarán protección contra los mismos. Se aplican los números 5.43 y 5.43A. (CMR-19)

(...)

5.308 *Atribución adicional: En Belice, Colombia y Guatemala, la banda de frecuencias 614-698 MHz está también atribuida a título primario al servicio móvil. Las estaciones del servicio móvil que funcionan en esta banda de frecuencias están sujetas a la obtención del acuerdo indicado en el número 9.21. (CMR-19),*

5.308A *En Bahamas, Barbados, Belice, Canadá, Colombia, Estados Unidos, Guatemala y México, la banda de frecuencias 614-698 MHz, o partes de esta, está identificada para las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT) – véase la Resolución 224 (Rev.CMR-19). Esta identificación no impide la utilización de estas bandas de frecuencias por cualquier otra aplicación de los servicios a los que está atribuida, ni establece prioridad alguna en el Reglamento de Radiocomunicaciones. Las estaciones del servicio móvil de los sistemas IMT que funcionan en esta banda de frecuencias están sujetas a la obtención del acuerdo indicado en el número 9.21 y no causarán interferencia perjudicial a los servicios de radiodifusión de los países vecinos, ni reclamarán protección contra los mismos. Se aplican los números 5.43 y 5.43A. (CMR-19)*

(...)

En atención a lo anterior, la SUTEL concluye lo siguiente en el dictamen técnico N° 04180-SUTEL-DGC-2024:

“(...)

En conclusión, las bandas por debajo de 1 GHz son esenciales para el desarrollo de los casos de uso dispuestos para las nuevas y futuras tecnologías móviles, así como para el



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

cierre de la brecha digital en zonas rurales y de difícil acceso. En Costa Rica, la inclusión de la banda de 700 MHz en el proceso concursal instruido mediante Acuerdo Ejecutivo N°031-2023-TEL-MICITT, permitirá atender la urgente necesidad de espectro en bandas bajas para las redes 4G y 5G. Sin perjuicio de lo anterior, la planificación nacional del espectro debe prever el avance tecnológico y las tendencias mundiales y regionales sobre el uso del recurso escaso. En este sentido, siendo que 6G mantendrá al menos los mismos requerimientos de espectro por debajo de 1 GHz, donde las bandas de 600 MHz y 700 MHz son prioritarias¹², por lo que, a través de un enfoque prospectivo de planificación de espectro, deben establecerse los mecanismos y políticas públicas adecuadas y oportunas para preparar el escenario que permita el desarrollo de los sistemas IMT al mismo tiempo que se mantengan las transmisiones del servicio de radiodifusión en el segmento de 470 MHz a 608 MHz.

(...)

¹² <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/white-papers/6g-spectrum-enabling-the-future-mobile-life-beyond-2030>

(...)"

En ese sentido, las modificaciones presentadas se extienden tanto al Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF) del PNAF, como algunas de las notas nacionales vigentes, que se analizarán a continuación. Y con respecto al criterio de la SUTEL en relación con la importancia de las IMT para el país, este Departamento coincide con dicho criterio técnico, dado que, más allá de los beneficios económicos y tecnológicos que proveen las actuales redes móviles a los países, y los que proveerán aquellas que se desarrollen a futuro, existe un beneficio social cuyo impacto es aun mayor al proveer conectividad a zonas típicamente no conectadas, como lo son¹ el desarrollo de telesalud (especialmente en aplicaciones que aprovechen el *network slicing* para 5G), educación remota, opciones laborales, así como también, contar con más y mejores redes móviles, a través

¹ Agüero, et al. "Mobile Networks and Management". Año 2015. Editorial Springer.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

de la disposición de más recurso radioeléctrico para estos fines, permite promover una mejora en la competitividad y eficiencia de procesos, tanto del sector público como privado, así como la aceleración de las economías a nivel global².

3. Modificación al artículo 15, correspondiente a las notas nacionales

Dado lo anterior, y tomando como base las recomendaciones de la SUTEL, en el apéndice 1 del oficio N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y los acuerdos técnicos detallados 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, alcanzados entre los equipos técnicos de la SUTEL y el MICITT, de conformidad con 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, y al procedimiento institucional N° MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023; se considera relevante técnicamente que se modifique el artículo 15 del actual PNAF, en lo específico a las notas nacionales CTR 007, CTR 012 y CTR 014, referente a los segmentos de frecuencias de 76 MHz a 108 MHz, de 174 MHz a 216 MHz, de 470 MHz a 608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, de la siguiente forma (se resaltan los cambios en color distinto y en “tachado” las eliminaciones propuestas):

“(…)

CTR 007 El segmento de frecuencias de ~~88~~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.

² Rajakumar, G., Du, K., Rocha, A. “Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks”. Año 2023. Editorial Springer.

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

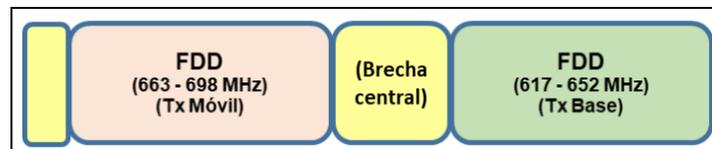
(...)

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) ~~y de 614 MHz a 698 MHz, canales físicos del 38 al 51~~, 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. ~~En este sentido, el segmento de 692 MHz a 698 MHz (canal 51) se destina como banda guarda para proteger los demás servicios en esta banda y la adyacente (700 MHz).~~

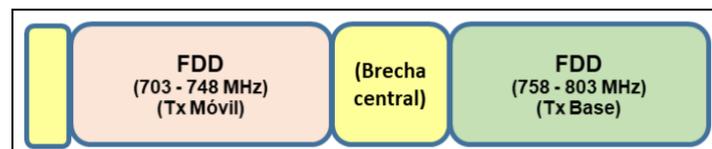
(...)

CTR 014 LosEl segmentos de frecuencias de **614 MHz a 698 MHz** (banda de 600 MHz) y de **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



(...)"



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Así las cosas, con respecto a la modificación de la nota CTR 007, la SUTEL, en los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023 y N° 04180-SUTEL-DGC-2024, la SUTEL recomienda ampliar el segmento para la operación del servicio de radiodifusión sonora en FM, desde los 76 MHz en lugar de los 88 MHz, el cual es el límite inferior actual de la banda de frecuencias para estas redes; sin embargo, la SUTEL también recomienda, alineado a la existencia de terminales y economías de escala, el identificar el segmento de 76 MHz a 88 MHz, para futuros desarrollos de este servicio, ante la no disponibilidad actual de equipos receptores que logren captar dichas frecuencias, situación con la cual concuerda este Departamento desde la arista técnica.

Con respecto a la modificación de la nota CTR 012, es técnicamente posible destinar la totalidad de los segmentos 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) para el servicio de radiodifusión televisiva, de ahí que se realice una modificación al texto de dicha nota, situación que apoyaría a la disponibilidad de recurso radioeléctrico para el desarrollo de redes del servicio de radiodifusión televisiva, bajo el estándar ISDB-Tb.

Con respecto a la modificación de la nota CTR 014, se recomienda identificar los segmentos de frecuencias de 614 MHz a 698 MHz (banda de 600 MHz) y de 698 MHz a 806 MHz (banda de 700 MHz), para el desarrollo, en el servicio móvil, de redes IMT, las cuales, según la nota 5.308A del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, “(...) *no causarán interferencia perjudicial a los servicios de radiodifusión de los países vecinos, ni reclamarán protección contra los mismos. (...)*”. En este sentido es importante señalar que, en lo particular de la banda de 600 MHz, de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, se encuentra sujeta a las coordinaciones internacionales y fronterizas que estipula el apartado 9.21 de dicho reglamento, para garantizar la compatibilidad de servicios inalámbricos entre países vecinos, situación que debe ser observada por Costa Rica, una vez que se operativice el uso de dicha banda de frecuencias para sistemas IMT en el país, en miras de los eventuales diseños de red de los operadores de sistemas móviles. Además, como se indicó anteriormente, esta atribución se encuentra alineada con la decisión del



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Poder Ejecutivo de excluir dicho segmento de frecuencias del concurso público para radiodifusión, según lo definido en el Acuerdo Ejecutivo N° 063-2024-TEL-MICITT, publicado en el Alcance N° 117 a La Gaceta N° 116 del 26 de junio de 2024, justamente para poder darle uso para la implementación de sistemas IMT.

4. Modificación al apéndice I, correspondiente a la canalización y normas específicas de los servicios de radiodifusión

En el mismo orden de ideas, tomando como base las recomendaciones de la SUTEL, en el apéndice 1 del oficio N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y los acuerdos técnicos detallados 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, alcanzados entre los equipos técnicos de la SUTEL y el MICITT, de conformidad con 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**, y al procedimiento institucional N° **MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023**; se considera relevante técnicamente que se modifique el Apéndice I del actual PNAF, correspondiente a las especificaciones técnicas para los servicios de radiodifusión sonora y televisiva, de la siguiente forma (se resaltan los cambios en color distinto y en “tachado” las eliminaciones propuestas):

“(…)

APÉNDICE I CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN

(…)



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

- ~~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.~~



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

- ~~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).~~



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

~~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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

<i>Frecuencia central en kHz</i>		
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.~~

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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 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 AM

Frecuencia central en kHz			
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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Frecuencia central en kHz			
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. Intensidad de campo mínimo de la señal

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

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.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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 2. 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 3. 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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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) 1.3. 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.*



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

~~▪ 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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Frecuencia central en MHz		
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.

1.2.1. Servicio de radiodifusión sonora 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 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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

<i>Frecuencia central en MHz</i>			
<i>83.1</i>	<i>91.1</i>	<i>99.1</i>	<i>107.1</i>
<i>83.3</i>	<i>91.3</i>	<i>99.3</i>	<i>107.3</i>
<i>83.5</i>	<i>91.5</i>	<i>99.5</i>	<i>107.5</i>
<i>83.7</i>	<i>91.7</i>	<i>99.7</i>	<i>107.7</i>
<i>83.9</i>	<i>91.9</i>	<i>99.9</i>	<i>107.9</i>

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.

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

Se establecen los siguientes parámetros según las clases de estación:

Tabla 5. *Clases de estación del servicio de radiodifusión sonora FM*

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
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 contorno de cobertura especificado en la tabla para la clase de interés.

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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 6. 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 7. 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)



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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 70 dB μ V/m, que se proporcionará en toda la zona de cobertura a ser atendida.

(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.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

(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

“(…)

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

(…)

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 6098 MHz, con canales físicos de 6 MHz de ancho de banda:

Tabla 3. Canalización del servicio de radiodifusión televisiva digital



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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

(...)

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

~~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.~~

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 (dB μ V/m)
A	7-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		31	60
B	7-13	16		71	43
	14-36	80		45	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 contorno de cobertura especificado en la tabla para la clase de interés.

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

(...)"

Sobre lo anterior, es importante aclarar que, con respecto a las tablas mostradas en la propuesta de la SUTEL, este Departamento recomienda el ajuste de su numeración con adverbios numerales, esto por continuidad en la concordancia de la numeración con las tablas subsiguientes en el PNAF y el resto de sus Apéndices, dado que esta sería una modificación meramente de forma a la recomendación de la SUTEL, y en ningún caso representa un cambio sustantivo de fondo de estas recomendaciones. Adicionalmente, como parte del análisis de modificación al PNAF en el presente informe, se concluye técnicamente, de forma complementaria, que es pertinente el ajuste de la tabla 4 de la sección 2.4 del Apéndice I del PNAF, referente al desplazamiento positivo de 1/7 MHz



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

(142,857 kHz), con relación a la frecuencia central de canal; para que sea consistente con la canalización para el servicio de radiodifusión televisiva, recomendada por la SUTEL; por lo que se muestran los cambios en dicho apartado de la siguiente forma, los cuales son contestes a la norma ABNT NBR 15601:2007 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (se resaltan los cambios en color distinto y en “tachado” las eliminaciones propuestas):

“(…)

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



Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
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

(...)"

5. Referencias

Así las cosas, y como resultado de 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 SUTEL y el MICITT; la SUTEL aportó, de manera complementaria, en el oficio N° 05944-SUTEL-DGC-2024 notificado el 16 de julio de 2024, las



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

referencias normativas que sustentan sus recomendaciones de modificaciones al PNAF, recomendadas en los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023 del 27 de setiembre de 2023 y N° 04180-SUTEL-DGC-2024 del 21 de mayo de 2024; por lo que se muestra a continuación dicho insumo:

(...)"

Respecto al HAAT

73.310 y 73.313 del Título 47 de CFR de la FCC³

Calculadora Antenna Height Above Average Terrain (HAAT)⁴

Respecto al BOC

NRSC-5-E "In-band/on-channel Digital Radio Broadcasting Standard"⁵

UIT-R BS.1514 Sistema para radiodifusión sonora digital en las bandas de radiodifusión por debajo de 30 MHz

UIT-R BS.1615 "Parámetros de planificación" para la radiodifusión sonora digital en frecuencias inferiores a 30 MHz

UIT-R BS.1114 Sistemas de radiodifusión sonora digital terrenal para receptores en vehículos, portátiles y fijos en la gama de frecuencias 30-3 000 MHz

R-REP-BS.2503 In-band, on-channel digital sound (System C) transmission systems: Considerations for operational installations.

(...)

Tabla 1. Referencias en cuanto a lo recomendado para AM

Apartado	Tema	Propuesta reforma PNAF	PNAF vigente	Referencia
1.1.1	Estándar digital	IBOC	No existe	First Report and Order FCC 02-286 ⁶

³ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-C/part-73/subpart-B>

⁴ <https://www.fcc.gov/media/radio/haat-calculator>

⁵ <https://www.nrsstandards.org/standards-and-guidelines/documents/standards/nrsc-5-e/nrsc-5-e.pdf>

⁶ <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-02-286A1.pdf>



Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Apartado	Tema	Propuesta reforma PNAF	PNAF vigente	Referencia
1.1.2	Canalización	10 kHz	Se ajusta valor	47 CFR 73.14 "AM broadcast channel" ⁷
1.1.3	Clases de emisión	A3E/A9E	Se mantiene A3E y se incluye digital	Conforme al Apéndice 1 del RR-UIT
1.1.4	Potencia máxima de transmisión	50 kW (valor máximo)	No existe	47 CFR 73.21 Classes of AM broadcast channels and stations ⁸
1.1.5	Intensidad de campo mínimo de la señal	40 dBuV/m	Se mantiene	UIT-R BS.703
1.1.6	Ancho de banda máximo	10 kHz / 30 kHz	Se mantiene 10 kHz y se incluye digital	47 CFR 73.14 AM – AM broadcast channel ⁹ / UIT-R BS.1615
1.1.7	Tolerancia de potencia	± 10%	No existe	47 CFR 73.51(c)(2)(iii) ¹⁰
1.1.8	Relaciones de protección	0 kHz - 26 dB 10 kHz - 6 dB 20 kHz - 0 dB	Se mantiene 26 dB y se agregan valores	47 CFR 73.182(r) ¹¹
1.1.9	Emisiones no esenciales	10 kHz a 20 kHz - 25 dB 20 kHz a 30 kHz - dB 30 kHz a 60 kHz - 5 dB + 1 dB/kHz 60 kHz a 75 kHz - 65 dB 75 kHz - 80 dB	Se ajusta valor de 65 dB y se incluyen adicionales	47 CFR 73.44(b) ¹²

(...)

Tabla 2. Referencias en cuanto a lo recomendado para FM

Apartado	Tema	Propuesta reforma PNAF	PNAF vigente	Referencia
1.2.1	Estándar digital	IBOC	No existe	First Report and Order FCC 02-286 ¹³
1.2.2	Canalización	200 kHz	Se ajusta valor	47 CFR 73.201 Numerical designation of FM broadcast channels ¹⁴

⁷ [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/subpart-A#p-73.14\(AM%20broadcast%20channel\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/subpart-A#p-73.14(AM%20broadcast%20channel))

⁸ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/section-73.21>

⁹ [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.14#p-73.14\(AM%20broadcast%20channel\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.14#p-73.14(AM%20broadcast%20channel))

¹⁰ [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.51#p-73.51\(c\)\(2\)\(iii\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.51#p-73.51(c)(2)(iii))

¹¹ [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.182#p-73.182\(r\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.182#p-73.182(r))

¹² [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.44#p-73.44\(b\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.44#p-73.44(b))

¹³ <https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-02-286A1.pdf>

¹⁴ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/section-73.201>



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1

Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita

Apartado	Tema	Propuesta reforma PNAF	PNAF vigente	Referencia
1.2.3	Clases de emisión	F3E/F9E	Se ajustan valores	Conforme al Apéndice 1 del RR-UIT
1.2.4	Clases de estación	Elaboración propia con referencia internacional (se adoptan clases A y B1 con sus límites máximos conforme al análisis técnico)	No existe	47 CFR 73.211 Power and antenna height requirements ¹⁵
1.2.5	Ancho de banda máximo	256 kHz (± 75 kHz + ± 53 kHz) / 400 kHz	Se ajusta valor y se incluye digital	Figure A.2 - Multiplex Baseband Spectrum ¹⁶ y Apartado 5.1.5 del Resolución N° 000463 ¹⁷ / UIT-R BS.1114 y Disposición Técnica IFT-002-2016 apartado 9 ¹⁸
1.2.6	Tolerancia de potencia	Entre 90% y 105%	No existe	47 CFR 73.1560(b) ¹⁹
1.2.7	Frecuencia máxima de modulación	± 53 kHz	Se ajusta	Figure A.2 - Multiplex Baseband Spectrum ²⁰
1.2.8	Máxima desviación de frecuencia	± 75 kHz	Se mantiene	47 CFR 73.310(a) "Percentage modulation" ²¹
1.2.9	Relaciones de protección	0 kHz - 20 dB 200 kHz - 6 dB 400 kHz - -40 dB	No existe	47 CFR 73.215(a)(2) ²²
1.2.10	Emisiones no esenciales	120 kHz a 240 kHz – 25 dB 240 kHz a 600 kHz – 35 dB 600 kHz – 80 dB	Se ajusta valor de 65 dB y se incluyen adicionales	47 CFR 73.317 FM transmission system requirements ²³
1.2.11	Ubicación del transmisor	Recomendación técnica	No existe	47 CFR 73.315 ²⁴

¹⁵ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/section-73.211>

¹⁶ <https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/devices-and-equipment/broadcasting-equipment-standards/broadcasting-equipment-technical-standards-betsdevices-and-equipment/broadcasting-equipment-standards/broadcasting-certificate-exempt-radio-apparatus-6#FigA2>

¹⁷ <https://www.ane.gov.co/SitePages/ListaArchivosNormatividad.aspx?p=10>

¹⁸ <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/industria/temasrelevantes/5390/documentos/dtift-002-201517mar2016.pdf>

¹⁹ [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.1560#p-73.1560\(b\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73/section-73.1560#p-73.1560(b))

²⁰ <https://ised-isde.canada.ca/site/spectrum-management-telecommunications/en/devices-and-equipment/broadcasting-equipment-standards/broadcasting-equipment-technical-standards-betsdevices-and-equipment/broadcasting-equipment-standards/broadcasting-certificate-exempt-radio-apparatus-6#FigA2>

²¹ [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73#p-73.310\(a\)\(Percentage%20modulation\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73#p-73.310(a)(Percentage%20modulation))

²² [https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73#p-73.215\(a\)\(2\)](https://www.ecfr.gov/current/title-47/part-73#p-73.215(a)(2))

²³ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-C/part-73/subpart-B>

²⁴ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-C/part-73>



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

(...)

Apartado	Tema	Propuesta reforma PNAF	PNAF vigente	Referencia
2.1	Canalización	Incluir canales VHF / Eliminar canales banda de 600 MHz (segundo dividendo digital)	Se ajustan valores	Artículo 3.1.4 de la Ley N°9751 ²⁵ / 47 CFR 73.603(a) ²⁶
2.6	Clases de estación	Elaboración propia con referencia internacional	No existe	Artículo 3.3 de la Ley N°9751 ²⁷

(...)"

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 B_w), 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 B_w de 180 kHz, estereofónico un B_w de 256 kHz o RDS un B_w de 264 kHz).

²⁵ <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-requisitos-tecnicos-de-gestao-do-espectro/2022/1688-ato-9751>

²⁶ <https://www.ecfr.gov/current/title-47/section-73.603>

²⁷ <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-requisitos-tecnicos-de-gestao-do-espectro/2022/1688-ato-9751>

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.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Conclusiones

Según el análisis anterior, se establecen las siguientes conclusiones:

1. Que la SUTEL hizo recomendaciones al Poder Ejecutivo, sobre la modificación parcial del PNAF, específicamente relacionada con los servicios de radiodifusión sonora, televisiva y la identificación de bandas de frecuencias para el despliegue de sistemas IMT, mediante los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023 (*“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”*), acogido por el Consejo de la SUTEL mediante el acuerdo 021-057-2023, el cual se notifica al MICITT el 27 de setiembre de 2023 con el oficio N° 08119-SUTEL-SCS-2023) y N° 04180-SUTEL-DGC-2024 (*“SOLICITUD DE AMPLIACIÓN Y ACLARACIÓN DEL DICTAMEN TÉCNICO DE NECESIDAD Y FACTIBILIDAD PARA UN EVENTUAL PROCESO CONCURSAL PARA SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIVA”*), acogido por el Consejo de la SUTEL mediante el acuerdo 004-013-2024, el cual se notifica al MICITT el 21 de mayo de 2024 con el oficio N° 04542-SUTEL-SCS-2023).
2. Que el 02 de julio de 2024 (registrada en la minuta N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024) y el 08 de julio de 2024 (registrada en la minuta N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024), se realizaron reuniones virtuales y acuerdos entre los equipos técnicos de la Dirección General de Calidad de la SUTEL y de la Dirección de Espectro y Redes de Telecomunicaciones del MICITT; con el objetivo de realizar la recomendación final, para la modificación parcial del PNAF, específicamente relacionada con los servicios de radiodifusión sonora, televisiva y la identificación de bandas de frecuencias para el



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

despliegue de sistemas IMT, 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**, y al procedimiento institucional N° **MICITT-PM-DTT-P-V.01-2023**.

3. Que el 16 de julio de 2024, la SUTEL notificó al MICITT la *“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”* mediante el oficio N° 05944-SUTEL-DGC-2024, acogido por el Consejo de la SUTEL mediante el acuerdo 003-027-2024, el cual se notifica en el oficio N° 06151-SUTEL-SCS-2024, también del 16 de julio de 2024; con los cambios realizados a sus recomendaciones de modificación parcial al PNAF (considerando como base lo indicado en los oficios N° 09904-SUTEL-DGC-2023 y N° 04180-SUTEL-DGC-2024), acogiendo los acuerdos de las sesiones de trabajo entre los equipos técnicos del MICITT y la SUTEL (minuta N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024).
4. Que en lo que se refiere a la modificación al artículo 4 del PNAF, correspondiente a la adición de las definiciones de *“IBOC”* y *“Altura por encima del terreno promedio (HAAT)”*, la eliminación de la definición de *“Ancho de banda necesario”*, y el ordenamiento de todas las definiciones en dicho artículo como corresponda alfabéticamente; el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico concluye que es necesario técnicamente la inclusión y/o modificación del texto propuesto en los términos indicados en la sección **“1. Modificación al artículo 4, correspondiente al apartado Definiciones”** del presente informe.
5. Que en lo que se refiere a la modificación al artículo 14 del PNAF, correspondiente al segmento del cuadro de 75,2 MHz a 137,175 MHz, el subsegmento de 76 MHz a 88 MHz;



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

en el segmento del cuadro de 161,9375 MHz a 220 MHz, el subsegmento de 174 MHz a 216 MHz; en el segmento del cuadro de 460 MHz a 890 MHz, los 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) del PNAF, el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico concluye que es necesario técnicamente la modificación del artículo 14 del PNAF, en los términos indicados en la sección **“2. Modificación al artículo 14, correspondiente al Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)”** del presente informe.

6. Que en lo que se refiere a la modificación al artículo 15 del PNAF, correspondiente a las notas nacionales CTR 007, CTR 012 y CTR 014 del PNAF, el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico concluye que es necesaria técnicamente la inclusión y/o modificación del texto propuesto para estas notas, e indicado en los términos señalados en la sección **“3. Modificación al artículo 15, correspondiente a las notas nacionales”** del presente informe.
7. Que en lo que se refiere a la modificación del Apéndice I del PNAF, denominado **“CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN”**; el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico concluye que es necesario técnicamente la inclusión y/o modificación del texto propuesto en los términos indicados en la sección **“4. Modificación al apéndice I, correspondiente a la canalización y normas específicas de los servicios de radiodifusión”** del presente informe, en virtud de la procedencia técnica de las modificaciones a las condiciones de operación de las redes de radiodifusión recomendadas por la Superintendencia de Telecomunicaciones.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Recomendaciones

1. Dadas las conclusiones anteriores y el alcance de este informe, el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico recomienda al Poder Ejecutivo, aprobar el criterio de la Superintendencia de Telecomunicaciones emitido en el dictamen técnico N° 09904-SUTEL-DGC-2023, modificado mediante los dictámenes N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y N° 05944-SUTEL-DGC-2024, en lo relativo a las reformas propuestas al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, en virtud de la ausencia de razones de orden público o interés nacional que sustenten apartarse de dicha recomendación del Órgano técnico, y de esta forma valorar, a la luz de los acuerdos alcanzados entre los equipos técnicos del MICITT y la SUTEL, documentados mediante minutas N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024, la modificación del artículo 4 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, para: la incorporación de las definiciones “*IBOC*” y “*Altura por encima del terreno promedio (HAAT)*”, la eliminación de la definición de “*Ancho de banda necesario*”, y se ordenen todas las definiciones en dicho artículo alfabéticamente, para que se lean de la siguiente manera:

“Artículo 4. Definiciones

(...)

- **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.

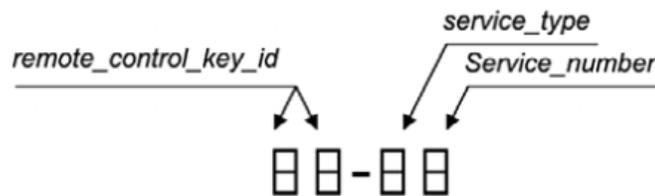


MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

- **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.
- **dB μ V/m:** Unidad que convierte un valor de intensidad de campo a dB, referida a 1 μ V/m.
- **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.
- **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.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	



- **Co-Canal:** Es el canal de la misma frecuencia de interés (n).
- **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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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-Band/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.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

- **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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

- **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.

(...)"

2. Dadas las conclusiones anteriores y el alcance de este informe, el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico recomienda al Poder Ejecutivo, aprobar el criterio de la Superintendencia de Telecomunicaciones emitido en el dictamen técnico N° 09904-SUTEL-DGC-2023, modificado mediante los dictámenes N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y N° 05944-SUTEL-DGC-2024, en lo relativo a las reformas propuestas al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, en virtud de la ausencia de razones de orden público o interés nacional que sustenten apartarse de dicha recomendación del Órgano técnico, y de esta forma valorar, a la luz de los acuerdos alcanzados entre los equipos técnicos del MICITT y la SUTEL, documentados mediante minutas N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024, la modificación del artículo 14 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, correspondiente al Cuadro Nacional de Atribución de



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Frecuencias (CNAF), para que, en lo correspondiente al cuadro de 75,2 MHz a 137,175 MHz, el subsegmento de 76 MHz a 88 MHz; en el segmento del cuadro de 161,9375 MHz a 220 MHz, el subsegmento de 174 MHz a 216 MHz; en el segmento del cuadro de 460 MHz a 890 MHz, los subsegmentos de 470 MHz a 512 MHz, de 512 MHz a 608 MHz y de 614 MHz a 698 MHz, el CNAF se lea 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

(...)"

3. Dadas las conclusiones anteriores y el alcance de este informe, el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico recomienda al Poder Ejecutivo, aprobar el criterio de la Superintendencia de Telecomunicaciones emitido en el dictamen técnico N° 09904-SUTEL-DGC-2023, modificado mediante los dictámenes N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y N° 05944-SUTEL-DGC-2024, en lo relativo a las reformas propuestas al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, en virtud de la ausencia de razones de orden público o interés nacional que sustenten apartarse de dicha recomendación del Órgano técnico, y de esta forma valorar, a la luz de los acuerdos alcanzados entre los equipos técnicos del MICITT y la SUTEL, documentados mediante minutas N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024, la modificación del artículo 15 del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, para específicamente



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

modificar el texto de las notas nacionales CTR 007, CTR 012 y CTR 014 del PNAF, 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.*

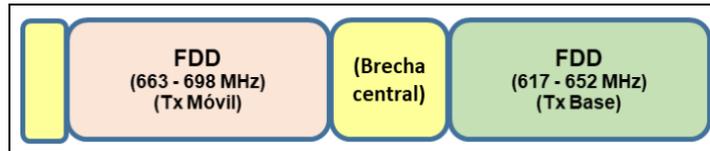
(…)

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):*

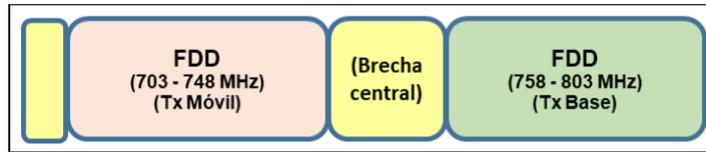
Arreglo A12 de la recomendación UIT-R M.1036



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	



Arreglo A5 de la recomendación UIT-R M.1036



(...)"

4. Dadas las conclusiones anteriores y el alcance de este informe, el Departamento de Administración del Espectro Radioeléctrico recomienda al Poder Ejecutivo, aprobar el criterio de la Superintendencia de Telecomunicaciones emitido en el dictamen técnico N° 09904-SUTEL-DGC-2023, modificado mediante los dictámenes N° 04180-SUTEL-DGC-2024 y N° 05944-SUTEL-DGC-2024, en lo relativo a las reformas propuestas al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF), Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, en virtud de la ausencia de razones de orden público o interés nacional que sustenten apartarse de dicha recomendación del Órgano técnico, y de esta forma valorar, a la luz de los acuerdos alcanzados entre los equipos técnicos del MICITT y la SUTEL, documentados mediante minutas N° MICITT-DERRT-DAER-MI-004-2024 y N° MICITT-DERRT-DAER-MI-005-2024, la modificación del Apéndice I del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, Decreto Ejecutivo N° 44010-MICITT, denominado *"CANALIZACIÓN Y NORMAS ESPECÍFICAS DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN"*, para que se sustituya tanto el contenido del Servicio de radiodifusión sonora (abarcando las sub-secciones completas de la 1.1 a la 1.2 de la sección 1) como el atinente al Servicio de radiodifusión televisiva (abarcando solamente las sub-secciones completas 2.1, 2.4 y 2.6 de la sección 2); para que se lean de la siguiente manera:

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

“(…)

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			
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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Frecuencia central en kHz			
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. Intensidad de campo mínimo de la señal

La intensidad de campo mínima utilizable será de cuarenta decibeles microvoltio por metro (40 dBµV/m).

1.1.6. Ancho de banda máximo



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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
80,3	88,3	96,3	104,3
80,5	88,5	96,5	104,5
80,7	88,7	96,7	104,7



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Frecuencia central en MHz			
<i>80,9</i>	88,9	96,9	104,9
<i>81,1</i>	89,1	97,1	105,1
<i>81,3</i>	89,3	97,3	105,3
<i>81,5</i>	89,5	97,5	105,5
<i>81,7</i>	89,7	97,7	105,7
<i>81,9</i>	89,9	97,9	105,9
<i>82,1</i>	90,1	98,1	106,1
<i>82,3</i>	90,3	98,3	106,3
<i>82,5</i>	90,5	98,5	106,5
<i>82,7</i>	90,7	98,7	106,7
<i>82,9</i>	90,9	98,9	106,9
<i>83,1</i>	91,1	99,1	107,1
<i>83,3</i>	91,3	99,3	107,3
<i>83,5</i>	91,5	99,5	107,5
<i>83,7</i>	91,7	99,7	107,7
<i>83,9</i>	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.

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

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 (dBμV/m)
A	6	100	28	60
B	25	100	39	60



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
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 contorno de cobertura especificado en la tabla para la clase de interés.

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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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 70 dB μ V/m, que se proporcionará en toda la zona de cobertura a ser atendida.

(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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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

(...)

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
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



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

Canal	Frecuencias de los extremos (MHz)	Frecuencia Central (MHz)
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.

(...)

2.4 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



Canal	Frecuencia inicial del canal (MHz)	Frecuencia final del canal (MHz)	Frecuencia de la portadora central de la señal (MHz)
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

(...)

2.6. Clases de estación, contorno protegido, 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	7-13	1,6	150	50	43
	14-36	8		31	60
B	7-13	16		71	43
	14-36	80		45	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 contorno de cobertura especificado en la tabla para la clase de interés.



MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES	MICITT-DERRT-DAER-INF-168-2024
DIRECCIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y REDES DE TELECOMUNICACIONES	Fecha: 01/08/2024
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO	Versión: 1
Karla Rojas Núñez y Jorge León Garita	

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

(...)"