



PROPUESTA PLANES DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES PUNTO A PUNTO

El presente documento contiene la propuesta de modificación para los planes de distribución de canales en las bandas de 7, 8, 23 y 26 GHz del CNABF, acorde a los lineamientos y recomendaciones de la UIT.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE ILUSTRACIONES	5
DEFINICIONES	6
ABREVIACIONES	7
INTRODUCCIÓN	8
1. CUADRO NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIA (CNABF)...	9
1.1 DISPOSICIÓN DE RADIOCANALES PARA SISTEMAS DEL SERVICIO FIJO DEL CNABF.	9
1.1.1 Primera disposición: Regiones de la UIT	9
1.1.2 Segunda disposición: Recomendación UIT-R F. 746-10:.....	10
1.2 Nota nacional CLM 74	11
2. PROPUESTAS DE ACTUALIZACIÓN PARA LOS PLANES DEL SERVICIO FIJO PUNTO A PUNTO EN LAS BANDAS SHF DE 3-26 GHz DEL CNABF.....	12
2.1 ADICIÓN PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES BANDA 7 GHz (7110-7900 MHz) CON SEPARACIÓN DE PORTADORAS DE 56 MHz.	13
2.2 ADICIÓN PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES BANDA 8 GHz (7725-8500 MHz) CON SEPARACIÓN DE PORTADORAS DE 56 MHz.	14
2.3 MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN TABLAS 97 A 102 DEL CNABF BANDA DE 26 GHz PARA IMT	15

2.4 ELIMINACIÓN TABLA 90 DEL CNABF EN BANDA DE 23 GHz	16
DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	17
ANEXO	19

CONSULTA PÚBLICA

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de Regiones UIT.	10
Tabla 2. Distribución de canales del CNABF acorde a las recomendaciones de la UIT para el servicio fijo.	11
Tabla 3. Propuesta canales banda 7 GHz con separación de portadoras de 56 MHz.	13
Tabla 4. Propuesta canales banda 8 GHz con separación de portadoras de 56 MHz.	14
Tabla 5. Disposición de atribución de bandas de frecuencia para el servicio fijo para el rango de 3 a 26 GHz.	19

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Distribución del mundo acorde a las tres regiones de la UIT.....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 2. Disposición de Radiocanales Alternados.</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 3 disposición de Radiocanales cocanal.</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 4. Disposición de Radiocanales Entrelazados.....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 5. Bandas bajo estudio para 5G en punto 1,13 de la agenda CMR 19</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 6. Rango de banda 26 GHz para estudio de la CMR-19 VS banda de 26 GHz del CNABF.</i>	<i>15</i>

DEFINICIONES

- I. Telecomunicación: Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos¹.
- II. Ondas radioeléctricas u ondas hertzianas: Ondas electromagnéticas, cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de 3 000 GHz, que se propaga por el espacio sin guía artificial¹.
- III. Radiocomunicación: Toda telecomunicación transmitida por ondas radioeléctricas¹.
- IV. Servicio de radiocomunicación: servicio que implica la transmisión, la emisión o la recepción de ondas radioeléctricas para fines específicos de radiocomunicación¹.
- V. Servicio fijo: servicio de radiocomunicación entre dos puntos determinados¹
- VI. SHF: Banda del espectro radioeléctrico que ocupa el rango de 3 a 30 GHz, su longitud de onda varía entre 10 y 1 cm.
- VII. Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones: Las conferencias mundiales de radiocomunicaciones (CMR) se celebran cada tres o cuatro años y su labor consiste en examinar y, en caso necesario, modificar el Reglamento de Radiocomunicaciones, la próxima conferencia se desarrollará del 28 de octubre al 22 de noviembre de 2019 en Sharm El Sheikh, Egipto²
- VIII. Reglamento de Radiocomunicaciones: es el tratado internacional por el cual se rige la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites geoestacionarios y no geoestacionarios. Las modificaciones se realizan sobre la base de un orden del día determinado por el Consejo de la UIT, que tiene en cuenta las recomendaciones formuladas por las conferencias mundiales de radiocomunicaciones anteriores.³
- IX. IMT: la UIT ha coordinado los esfuerzos del gobierno, la industria y el sector privado en el desarrollo de un sistema mundial de telecomunicaciones móviles multimedios de banda ancha internacional, conocido como IMT. Desde el año 2000, el mundo ha visto la introducción de la primera familia de normas derivadas del concepto IMT.

¹ Términos generales, Volumen I del reglamento de radiocomunicaciones UIT 2016.

² <https://www.itu.int/es/ITU-R/conferences/wrc/Pages>

³ <https://www.itu.int/es/ITU-R/conferences/wrc/Pages>

ABREVIACIONES

- MINTIC: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.
- ANE: Agencia Nacional del Espectro.
- UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- UIT-R: El Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones
- CMR-19: Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2019.
- CMR-15: Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2015.
- CMR-03: Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2003.
- RR: Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.
- IMT: International Mobile Telecommunications por sus siglas en inglés Telecomunicaciones Móviles Internacionales.
- CNABF: Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia.
- SHF: Super High Frequency por sus siglas en inglés -Frecuencias Super Altas.
- PPDR: Public Protection and Disaster Relief. Por sus siglas en inglés: Protección Pública y Atención de Desastres.

INTRODUCCIÓN

La Agencia Nacional del Espectro (ANE), creada mediante ley 1341 de 2009 como una unidad administrativa especial, del orden nacional, adscrita al ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), tiene entre sus funciones “Planear y atribuir el espectro radioeléctrico con sujeción a las políticas y lineamientos que determine el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, para lo cual establecerá y mantendrá actualizado el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias CNABF, con base en las necesidades del país, en el interés público así como en los planes técnicos de radiodifusión sonora que establezca el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones”.

Los sistemas de radioenlaces para el servicio fijo forman parte fundamental de la infraestructura de telecomunicaciones en Colombia, su correcto dimensionamiento a efectos de propagación de las ondas radioeléctricas reviste una gran importancia para el adecuado funcionamiento de la red y la calidad de los servicios prestados, además de su valor económico resultante de la utilización más eficaz posible del espectro electromagnético. En consecuencia y atendiendo los comentarios de los usuarios del espectro, la ANE incluyó dentro de los proyectos que adelanta en su Plan de Acción del año 2018, la realización de un análisis de las tablas de canalización para el servicio fijo punto a punto en las bandas de frecuencia de SHF. Este análisis busca garantizar la utilización racional, equitativa y eficaz del espectro a su vez promover la innovación tecnológica, analizando las necesidades de los usuarios del espectro, las condiciones de uso de las canalizaciones actuales y monitoreando las nuevas tecnologías y tendencias internacionales.

Este documento fue realizado gracias a los aportes recibidos por parte de los operadores que hacen uso de la banda de frecuencias SHF 3600 a 26000 MHz, para la implementación de canales radioeléctricos con comunicación del servicio fijo punto a punto. Como resultado final, se proponen a los interesados una serie de actualizaciones en los planes de canalización del CNABF.

1. CUADRO NACIONAL DE ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIA (CNABF).

El CNABF contiene la atribución del espectro radioeléctrico en Colombia, así como la normatividad asociada al mismo, en él se puede encontrar información relacionada con la normatividad del espectro, planes de distribución de frecuencias, notas nacionales, notas internacionales, parámetros de utilización del espectro de uso libre, entre otros. De igual forma permite que los diferentes servicios de radiocomunicación del país operen en bandas de frecuencia definidas previamente, con el fin de asegurar su operabilidad, minimizar la probabilidad de interferencias objetables y permitir la coexistencia de servicios de telecomunicaciones dentro de una misma banda de frecuencias, cuando sea el caso. Por lo tanto, la asignación siempre debe coincidir con la atribución de este cuadro.

1.1 DISPOSICIÓN DE RADIOCANALES PARA SISTEMAS DEL SERVICIO FIJO DEL CNABF.

La disposición de radiocanales para sistemas del servicio fijo dispuestos en el CNABF tiene como insumo dos disposiciones fundamentales, descritas a continuación

1.1.1 Primera disposición: Regiones de la UIT

El CNABF se encuentra de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento de Radiocomunicaciones, donde se describen las atribuciones de las bandas de frecuencia y la división del mundo en las tres regiones dispuestas por la UIT (Ilustración 1), Colombia que hace parte de la Región 2

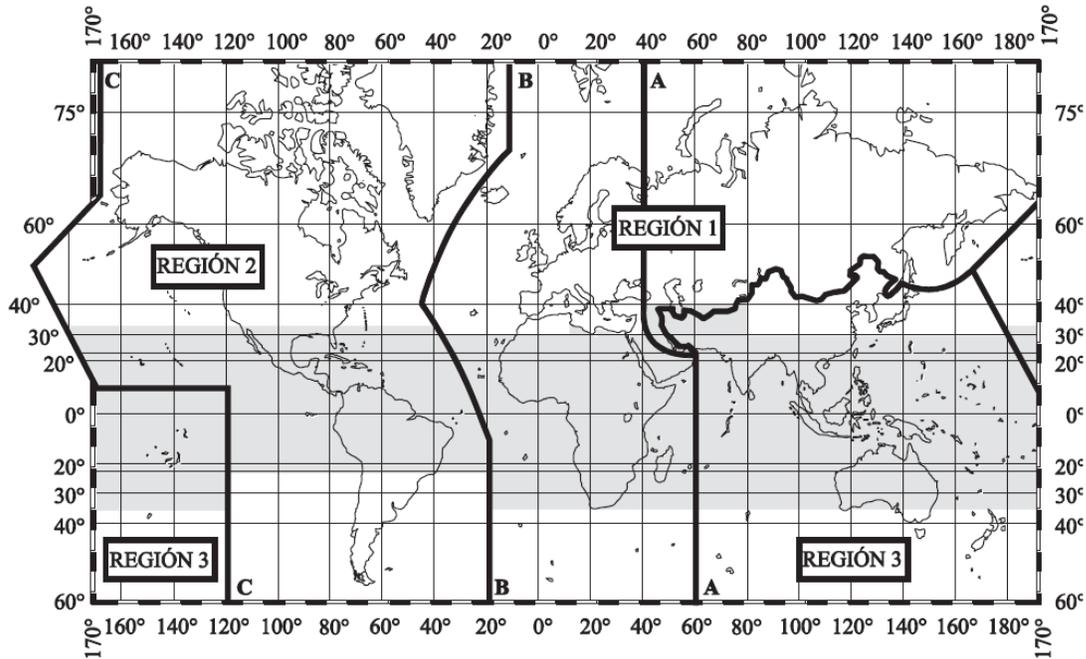


Ilustración 1. Distribución del mundo acorde a las tres regiones de la UIT⁴.

Tabla 1. Distribución de Regiones UIT.

Región 1	Región 2	Región 3
Europa - África	América	Asia - Pacífico

En la Tabla 8, del ANEXO, se describen las disposiciones de atribución de bandas de frecuencia para el servicio fijo presentes en la banda SHF, particularmente para el rango de 3.4 a 26 GHz en las tres regiones de la UIT y la atribución determinada en Colombia.

1.1.2 Segunda disposición: Recomendación UIT-R F. 746-10:

El CNABF cumple con las disposiciones descritas en la Recomendación UIT-R F. 746-10. Columna Vertebral de las recomendaciones de la UIT de la serie F (servicio fijo), han sido elaboradas de las disposiciones de

⁴ La parte sombreada representa la zona tropical definida en las notas internacionales 5.16 a 5.20 y 5.21 del Reglamento de Radiocomunicaciones volumen I "Artículos", sección Artículos p39-40.

radiocanales preferidas a partir de un esquema **Homogéneo**, según las disposiciones de radiocanales ya sea alternados, de reutilización en banda cocanal, o de reutilización en banda entrelazada Ilustración 2, 3 y 4 respectivamente.

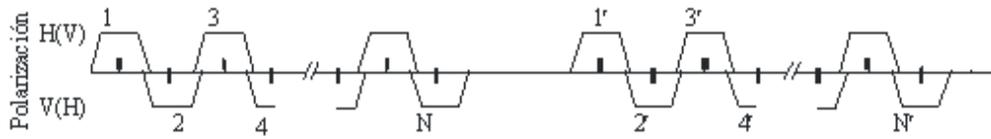


Ilustración 2. Disposición de Radiocanales Alternados.

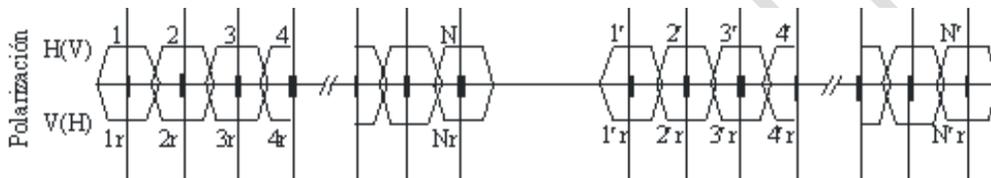


Ilustración 3 disposición de Radiocanales cocanal.

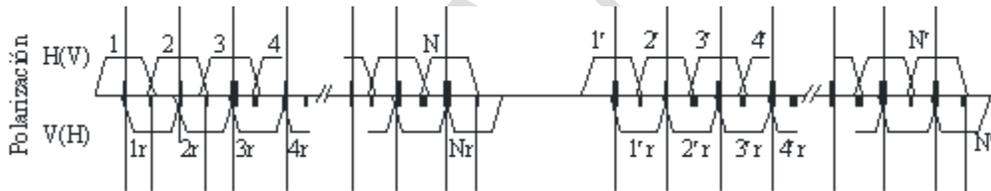


Ilustración 4. Disposición de Radiocanales Entrelazados.

1.2 Nota nacional CLM 74

La nota nacional CLM 74 del CNABF (Tabla 2), adopta los planes de distribución para canales radioeléctricos en el servicio fijo, acorde al **recomienda 7** de la R - UIT-R F. 746-10.

Tabla 2. Distribución de canales del CNABF acorde a las recomendaciones de la UIT para el servicio fijo.

Banda (GHz)	Plan de distribución de canales	Recomendación UIT
1.4	Tablas 17 a 18	REC.UIT-R F.1242
4	Tablas 19 a 21	REC.UIT-R F.382 REC.UIT-R F.635
U4	Tablas 22 a 26	REC.UIT-R F.1099

Banda (GHz)	Plan de distribución de canales	Recomendación UIT
L6	Tablas 27 a 29	REC.UIT-R F.383
U6	Tablas 30 a 34	REC.UIT-R F.384
7	Tablas 35 a 46	REC.UIT-R F.385
8	Tablas 47 a 56	REC.UIT-R F.386
10	Tablas 57 a 60	REC.UIT-R F.747
10	Tabla 59	REC.UIT-R F.1568
11	Tablas 61 a 69	REC.UIT-R F.387
13	Tablas 70 a 73	REC.UIT-R F.497
15	Tablas 74 a 83	REC.UIT-R F.636
18	Tablas 84 a 89	REC.UIT-R F.595
23	Tablas 91 a 96	REC.UIT-R F.637
26	Tablas 97 a 102	REC.UIT-R F.748
28	Tablas 103A- 103F	REC.UIT-R F.748
38	Tablas 104 a 109	REC.UIT-R F.749
52	Tablas 110 a 114	REC.UIT-R F.1496
57	Tablas 115 a 126	REC.UIT-R F.1497
71 – 76 y 81 -86	Tabla 127	REC. UIT-R F.2006

2. PROPUESTAS DE ACTUALIZACIÓN PARA LOS PLANES DEL SERVICIO FIJO PUNTO A PUNTO EN LAS BANDAS SHF DE 3-26 GHz DEL CNABF.

La ANE, constantemente monitorea el comportamiento de las necesidades de espectro de todos los servicios, aplicaciones y avances tecnológicos, adecuándolos a los lineamientos y disposiciones internacionales, en concordancia con las necesidades de país.

Sumado a lo anterior, en el mes de abril de 2018, se realizó una consulta pública a los operadores y fabricantes, en donde se les solicitó responder una serie de preguntas relacionadas con la distribución actual de las tablas del servicio fijo en la banda de SHF de 3 a 26 GHz en el CNABF. Como resultado de esta consulta se recibieron

varias propuestas⁵, en su mayoría relacionadas con la inclusión de tablas con mayores anchos de banda. Así las cosas, a continuación, se proponen y describen una serie de modificaciones a la distribución actual de tablas antes mencionada, de acuerdo con las necesidades del sector.

2.1 ADICIÓN PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES BANDA 7 GHz (7110-7900 MHz) CON SEPARACIÓN DE PORTADORAS DE 56 MHz.

Se propone adicionar el plan de distribución de canales descrito en la Tabla 3, de acuerdo con el recomienda 6 de la R-REC-F.385-10 que cita: “que cuando se necesitan enlaces de muy alta capacidad y la coordinación de la red lo permita, con el acuerdo de las administraciones implicadas, sea posible utilizar cualquiera de los dos canales adyacentes de 28 MHz especificados en el recomienda 1, para sistemas con anchura de banda más amplias y con una frecuencia central que se encuentre en el punto central de la distancia entre los dos canales adyacentes de 28 MHz”.

$$fn = fo - 178.5 + 56n \text{ MHz}$$

$$fn' = fo - 17.5 + 56n \text{ MHz}$$

$$n = 1,2$$

$$fo = 7275,0 \text{ MHz}$$

canal (n)	fn (MHz)	canal (n')	fn' (MHz)
1	7152.5	1'	7313.5
2	7208.5	2'	7369.5

Tabla 3. Propuesta canales banda 7 GHz con separación de portadoras de 56 MHz.

⁵ Documento “Propuestas de canalización con la recomendación itu que le sirve de sustento”, CLARO – Mayo de 2018, Documento “Solicitud de inclusión de nuevas tablas de canalización en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia”, COLOMBIA TELECOMUNICACIONES, mayo de 2018, Documento “Actualización CNABF”, TIGO UNE, mayo de 2018, Correo electrónico “Comentarios planes de distribución punto-punto”, INTERNEXA, mayo de 2018, Correo electrónico “Consulta NEC sobre planes de canalización”, NEC, junio DE 2018

2.2 ADICIÓN PLAN DE DISTRIBUCIÓN DE CANALES BANDA 8 GHz (7725-8500 MHz) CON SEPARACIÓN DE PORTADORAS DE 56 MHz.

Se propone adicionar el plan de distribución de canales descrito en la Tabla 4, de acuerdo con el recomienda 4 de la recomendación R-REC-F.386-9 , que cita: “que cuando se necesiten enlaces de muy alta capacidad y lo permita la coordinación de la red, con el acuerdo de las administraciones correspondientes, sea posible la utilización de cualquiera de los dos canales adyacentes de 28 ó 29,65 MHz especificados en el recomienda 1, para un sistema con anchura de banda más amplia, con la frecuencia central situada en el punto central de la distancia entre los dos canales adyacentes de 28 MHz o 29,65 MHz”.

$$fn = fo - 295 + 56n \text{ MHz}$$

$$fn' = fo - 11.5 + 56n \text{ MHz}$$

$$n = 1,2,3,4$$

$$fo = 8000,0 \text{ MHz}$$

canal (n)	fn (MHz)	canal (n')	fn' (MHz)
1	7761	1'	8044.5
2	7817	2'	8100.5
3	7873	3'	8156.5
4	7929	4'	8212.5

Tabla 4. Propuesta canales banda 8 GHz con separación de portadoras de 56 MHz

2.3 MODIFICACIÓN O ELIMINACIÓN TABLAS 97 A 102 DEL CNABF BANDA DE 26 GHz PARA IMT

Teniendo en cuenta las disposiciones finales del punto 1.13 en la agenda de la CMR-19 que menciona: “considerar la identificación de bandas de frecuencia para el futuro despliegue de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT), incluidas posibles atribuciones adicionales al servicio móvil a título primario, de conformidad con la RESOLUCIÓN 238 (CMR-15)”, se propone incluir la siguiente **nota**: “Los permisos que hayan sido otorgados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en las Tablas 97 a 102 del CNABF, continuarán operando de acuerdo con las condiciones establecidas en cada uno de los actos administrativos. La fecha de vencimiento de los nuevos permisos que otorgue o renueve el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para el plan de distribución de canales dispuestos en estas tablas, será hasta el 31 de diciembre de 2022.”

Esto en concordancia con las bandas bajo estudio para el despliegue de 5G del punto 1.13 de la CMR-19 descritas en la Ilustración 5

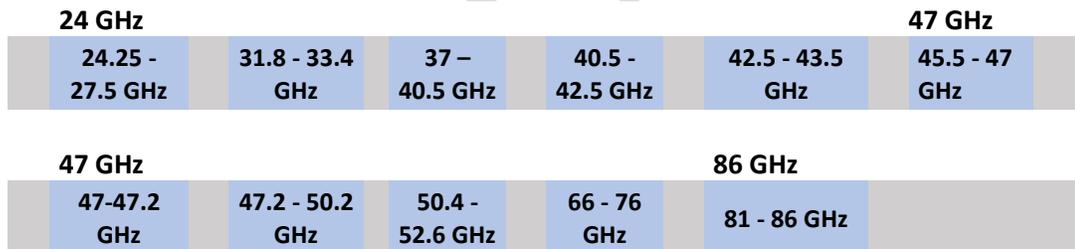


Ilustración 5. Bandas bajo estudio para 5G en punto 1,13 de la agenda CMR 19

La Banda de 26 GHz ha sido considerada en diferentes regiones para el desarrollo de IMT, de igual forma existen beneficios técnicos y económicos dado que esta banda es adyacente a la banda de 28 GHz, lo que podría llevar a economías de escala y disponibilidad inicial de los dispositivos.

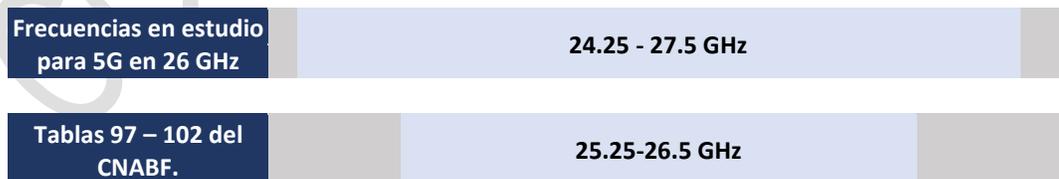


Ilustración 6. Rango de banda 26 GHz para estudio de la CMR-19 VS banda de 26 GHz del CNABF.

Es necesario esperar la discusión del punto 1.13 en la agenda de la CMR-19, con el fin de lograr el consenso de cuáles serán los rangos definitivos de las bandas para 5G. Por otro lado, después de analizar los permisos vigentes con esta canalización se encontró que las asignaciones que actualmente operan allí tienen como fecha de vencimiento el 31 diciembre de 2027.

2.4 ELIMINACIÓN TABLA 90 DEL CNABF EN BANDA DE 23 GHz

Se propone incluir la siguiente nota: **“Los permisos que hayan sido otorgados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en la Tabla 90 del CNABF, continuarán operando de acuerdo con las condiciones establecidas en cada uno de los actos administrativos. La fecha de vencimiento de los nuevos permisos que otorgue o renueve el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para el plan de distribución de canales dispuestos en esta tabla, será hasta el 31 de diciembre de 2027.”**

La eliminación del plan de distribución de canales de la Tabla 90 del CNABF, se debe a que es la única en la banda de 23 GHz que no se encuentra armonizada con la recomendación UIT R-REC-F.637-4 vigente. Adicionalmente, existen otras tablas con diversidad de anchos de banda (3.5, 7, 14, 28 y 56 MHz) que cuentan con el sustento teórico para su implementación acorde a la recomendación de la UIT.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la propuesta del acto administrativo de simplificación normativa y de actualización de las Notas Nacionales del Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF) se eliminó la tabla 90, manteniendo de manera temporal dicha tabla hasta el 31 de diciembre de 2027, fecha después de la cual no se podrán renovar ni expedir permisos por el MINTIC. Los permisos que hayan sido otorgados por el MINTIC, en la Tabla 90, continuarán operando de acuerdo con las condiciones establecidas en cada uno de los actos administrativos

DOCUMENTOS CONSULTADOS

Los siguientes documentos fueron consultados para la creación de este documento:

- I. Reglamento de Radiocomunicaciones UIT Volumen I “Artículos”-UIT 2016.
- II. Reglamento de Radiocomunicaciones UIT Volumen III “Resoluciones y Recomendaciones”-UIT 2016.
- III. Recomendación UIT-R F.746-10 – “Disposición de radiocanales para sistemas del servicio fijo”, serie-F-UIT 2012.
- IV. Recomendación UIT-R F.384-11 - “Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos Digitales de media y gran capacidad que funcionan en banda 6 425-7 125 MHz”, serie – F – UIT 2012.
- V. Recomendación UIT-R F.385-10 – “Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda 7 110-7 900 MHz”, serie – F, UIT 2012.
- VI. Recomendación UIT-R F.386-9 – “Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda de 8 GHz (7 725 a 8 500 MHz)”, serie – F, UIT 2013.
- VII. Recomendación UIT-R F.635-7 “Disposición de radiocanales basada en un plan homogéneo para sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda de 4 GHz (3 400-4 200 MHz)”, serie – F, UIT 2013.
- VIII. Recomendación UIT-R F.1099-5 – “Disposiciones de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos digitales de capacidad alta y media en la parte superior de la banda de 4 GHz (4 400-5 000 MHz)”, serie – F, UIT 2013.
- IX. Recomendación UIT-R F.383-9 – “Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos de alta capacidad que funcionan en la parte inferior de la banda de 6 GHz (5 925 a 6 425 MHz)”, serie – F, UIT 2013.
- X. Recomendación UIT-R F.387-12 – “Disposiciones de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda 10,7-11,7 GHz)”, serie – F, UIT 2012.
- XI. Recomendación UIT-R F.637-4 – “Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos que funcionan en la banda 21,2-23,6 GHz)”, serie – F, UIT 2012.

- XII. Documentos de respuesta por parte de interesados al Documento de Consulta Pública – “Actualización de los planes de distribución de frecuencias del servicio fijo para radioenlaces punto a punto del CNABF.”, ANE – abril de 2018.

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO

Se describen las disposiciones de atribución de bandas de frecuencia para el servicio fijo presentes en la banda SHF, particularmente para el rango de 3.4 a 26 GHz en las tres regiones de la UIT y la atribución determinada en Colombia.

Tabla 5. Disposición de atribución de bandas de frecuencia para el servicio fijo para el rango de 3 a 26 GHz.

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3	
4	3400-4200	3400-3500. FIJO, MOVIL, salvo móvil aeronáutico, Aficionados.	3400-3500. MOVIL AERONÁUTICO			
		3500-3700 FIJO, MOVIL, salvo móvil aeronáutico	3500-3800 AFICIONADOS, FIJO, MOVIL salvo móvil aeronáutico 5.92	3 500-3 750 AFICIONADOS 5.119	3 500-3 900 AFICIONADOS FIJO MÓVIL	
		3700-4200 FIJO, MOVIL, salvo móvil aeronáutico. FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra)	3 800-3 900 FIJO MÓVIL AERONÁUTICO (OR) MÓVIL TERRESTRE	3 750-4 000 AFICIONADOS FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) 5.122-5.125	3 900-3 950 MÓVIL AERONÁUTICO (OR) 5.123	3 900-3 950 MÓVIL AERONÁUTICO RADIODIFUSIÓN
			3 950-4 000 FIJO RADIODIFUSIÓN			3 950-4 000 FIJO RADIODIFUSIÓN 5.126

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
			4 000-4 063 FIJO MÓVIL MARÍTIMO 5.127 5.126		
			4 063-4 438 MÓVIL MARÍTIMO 5.79A 5.109 5.110 5.130 5.131 5.132 5.128		
U4	4400-5000	4 400-4 500 FIJO, MÓVIL	4 438-4 488 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) Radiolocalización 5.132A, 5.132 B	438-4 488 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) RADIOLOCALIZACIÓN 5.132A	4 438-4 488 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico Radiolocalización 5.132A
		4 500-4 800 FIJO, MÓVIL, FIJO POR SATÉLITE (espacio tierra)	4 488-4 650 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R)		4 488-4 650 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico
		4 800-4 9900 FIJO, MÓVIL salvo móvil aeronáutico, RADIOASTRONOMIA, Investigación espacial (pasivo)	4 650-4 700 MÓVIL AERONÁUTICO (R)		
			4 700-4 750 MÓVIL AERONÁUTICO (OR)		
			4 750-4 850 FIJO MÓVIL AERONÁUTICO (OR) MÓVIL TERRESTRE RADIODIFUSIÓN 5.113	4 750-4 850 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) RADIODIFUSIÓN 5.113	4 750-4 850 FIJO RADIODIFUSIÓN 5.113 Móvil terrestre
		4 850-4 995 FIJO MÓVIL TERRESTRE RADIODIFUSIÓN 5.113			

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
			4 995-5 003 FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS (5 000 kHz)		
L6	5850-6425	5 850-5 925 FIJO, FIJO POR SATÉLITE (tierra-espacio), Móvil, Aficionados, Radiolocalización	5 730-5 900 FIJO MÓVIL TERRESTRE	5 730-5 900 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R)	5 730-5 900 FIJO Móvil salvo móvil aeronáutico (R)
		5 925-6 700 FIJO, FIJO POR SATÉLITE (tierra-espacio), Móvil,	5 900-5 950 RADIODIFUSIÓN 5.134 5.136		
			5 950-6 200 RADIODIFUSIÓN		
			6 200-6 525 MÓVIL MARÍTIMO 5.109 5.110 5.130 5.132 5.137		
U6	6425-7110	5 925-7 075 FIJO, FIJO POR SATÉLITE (tierra-espacio), Móvil,	6 200-6 525 MÓVIL MARÍTIMO 5.109 5.110 5.130 5.132 5.137		
		7 075 - 7 145 FIJO, MÓVIL	6 525-6 685 MÓVIL AERONÁUTICO (R)		
			6 685-6 765 MÓVIL AERONÁUTICO (OR)		
			6 765-7 000 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) 5.138		
			7 000-7 100 AFICIONADOS AFICIONADOS POR SATÉLITE 5.140 5.141 5.141A		
7	7110-7900	7 075 - 7 145 FIJO, MÓVIL	7 100-7 200 AFICIONADOS 5.141A 5.141B		

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		7 145 - 7190 FIJO, MÓVIL, INVESTIGACIÓN ESPACIAL (Espacio lejano, Tierra espacio).	7 200-7 300 RADIODIFUSIÓN	7 200-7 300 AFICIONADOS 5.142	7 200-7 300 RADIODIFUSIÓN
		7190 - 7235 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (Tierra – espacio) 5.460A 5.460B FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (Tierra- espacio) 5.460 5.458 5.459	7 300-7 400 RADIODIFUSIÓN 5.134 5.143 5.143A 5.143B 5.143C 5.143D		
		7235 - 7250 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (Tierra – espacio) 5.460A FIJO MÓVIL 5.458			
		7250 - 7300 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL 5.461			
		7300 - 7375 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.461	7 400-7 450 RADIODIFUSIÓN 5.143B 5.143C	7 400-7 450 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R)	7 400-7 450 RADIODIFUSIÓN 5.143A 5.143C
		7375 - 7450 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL MARÍTIMO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.461AA 5.461AB			

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		7450 - 7550 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) METEOROLOGÍA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL MARÍTIMO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.461AA 5.461AB 5.461A		7 450-8 100 FIJO	
		7550 - 7750 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL MARÍTIMO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.461AA 5.461AB		MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) 5.144	
		7750 - 7900 FIJO METEOROLOGÍA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.461B MÓVIL salvo móvil aeronáutico			
8	7725-8500	7750 - 7900 FIJO METEOROLOGÍA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.461B MÓVIL salvo móvil aeronáutico		7 450-8 100 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico (R) 5.144	
		7900 - 8025 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) MÓVIL 5.461			
		8025 - 8175 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-		8 100-8 195 FIJO MÓVIL MARÍTIMO	

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		espacio) MÓVIL 5.463 5.462 ^a			
		8175 - 8215 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) METEOROLOGÍA POR SATÉLITE (Tierra-espacio) MÓVIL 5.463 5.462 ^a			
		8215 - 8400 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) MÓVIL 5.463 5.462A		8 195-8 815 MÓVIL MARÍTIMO 5.109 5.110 5.132 5.145 5.111	
		8400 - 8500 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico INVESTIGACIÓN ESPACIAL (espacio-Tierra) 5.465 5.466			
10	10000-10680	10 - 10,4 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (activo) 5.474A 5.474B 5.474C FIJO RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados 5.474D 5.479 5.480	10 003-10 005 FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS Investigación espacial 5.111		

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		10,4 - 10,45 FIJO RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados 5.480		10 005-10 100 MÓVIL AERONÁUTICO (R) 5.111	
		10,45 - 10,5 RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Aficionados por satélite 5.481			
		10,5 - 10,55 FIJO MÓVIL RADIOLOCALIZACIÓN		10 100-10 150 FIJO Aficionados	
		10,55 - 10,6 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico Radiolocalización			
		10,6 - 10,68 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOASTRONOMÍA INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) Radiolocalización 5.149 5.482 5.482A		10 150-11 175 FIJO Móvil salvo móvil aeronáutico (R)	
11	10700- 11700	10,7 - 10,95 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.441 MÓVIL salvo móvil aeronáutico		10 150-11 175 FIJO Móvil salvo móvil aeronáutico (R)	
		10,95 - 11,2 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.484B MÓVIL salvo móvil aeronáutico		11 175-11 275 MÓVIL AERONÁUTICO (OR)	

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		11,2 - 11,45 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.441 MÓVIL salvo móvil aeronáutico	11 275-11 400 MÓVIL AERONÁUTICO (R)		
		11,45 - 11,7 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.484B MÓVIL salvo móvil aeronáutico	11 400-11 600 FIJO		
			11 600-11 650 RADIODIFUSIÓN 5.134 5.146		
			11 650-12 050 RADIODIFUSIÓN 5.147		
13	12750-13250	12,7 - 12,75 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) MÓVIL salvo móvil aeronáutico	12 230-13 200 MÓVIL MARÍTIMO 5.109 5.110 5.132 5.145		
		12,75 - 13,25 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.441 MÓVIL Investigación espacial (espacio lejano) (espacio-Tierra)	13 200-13 260 MÓVIL AERONÁUTICO (OR)		
			13 260-13 360 MÓVIL AERONÁUTICO (R)		
14	14400-15350	14,4 - 14,47 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.457A 5.457B 5.484A 5.484B 5.506 5.506B MÓVIL salvo móvil aeronáutico Móvil por satélite (Tierra-espacio) 5.504B 5.506A 5.509A Investigación	14 350-14 990 FIJO Móvil salvo móvil aeronáutico (R)		

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		espacial (espacio-Tierra) 5.504 ^a			
		14,47 - 14,5 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.457A 5.457B 5.484A 5.506 5.506B MÓVIL salvo móvil aeronáutico Móvil por satélite (Tierra-espacio) 5.504B 5.506A 5.509A Radioastronomía 5.149 5.504A	14 990-15 005 FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS (15 000 kHz) 5.111		
		14,5 - 14,75 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.509B 5.509C 5.509D 5.509E 5.509F 5.510 MÓVIL Investigación espacial 5.509G	15 005-15 010 FRECUENCIAS PATRÓN Y SEÑALES HORARIAS Investigación espacial		
		14,75 - 14,8 FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.510 MÓVIL Investigación espacial 5.509G	15 010-15 100 MÓVIL AERONÁUTICO (OR)		
		14,8 - 15,35 FIJO MÓVIL Investigación espacial 5.339	15 100-15 600 RADIODIFUSIÓN		
18	17700-19700	17,7 - 17,8 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.517 (Tierra-espacio) 5.516 RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE Móvil 5.515	17 550-17 900 RADIODIFUSIÓN		
		17,8 - 18,1 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A	17 900-17 970 MÓVIL AERONÁUTICO (R)		

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		(Tierra-espacio) 5.516 MÓVIL 5.519			
		18,1 - 18,4 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.516B (Tierra-espacio) 5.520 MÓVIL 5.519 5.521		17 970-18 030 MÓVIL AERONÁUTICO (OR)	
		18,4 - 18,6 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.516B MÓVIL		18 030-18 052 FIJO	
		18,6 - 18,8 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio- Tierra) 5.516B 5.522B MÓVIL salvo móvil aeronáutico INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.522A		18 052-18 068 FIJO Investigación espacial	
		18,8 - 19,3 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.516B 5.523A MÓVIL		18 068-18 168 AFICIONADOS AFICIONADOS POR SATÉLITE 5.154	
		19,3 - 19,7 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) (Tierra- espacio) 5.523B 5.523C 5.523D 5.523E MÓVIL		18 168-18 780 FIJO Móvil salvo móvil aeronáutico	
				18 780-18 900 MÓVIL MARÍTIMO	

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
			18 900-19 020 RADIODIFUSIÓN 5.134 5.146		
			19 020-19 680 FIJO		
			19 680-19 800 MÓVIL MARÍTIMO 5.132		
23	21200-23600	20,1 - 20,2 FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.484A 5.484B 5.516B 5.527A MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528	20 010-21 000 FIJO Móvil		
		20,2 - 21,2 FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (espacio-Tierra) 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528	21 000-21 450 AFICIONADOS, AFICIONADOS POR SATÉLITE		
		21,2 - 21,4 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo)	21 450-21 850 RADIODIFUSIÓN		
		21,4 - 22 FIJO MÓVIL 5.530A	21 850-21 870 FIJO 5.155A 5.155		
		22 - 22,21 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.149	21 870-21 924 FIJO 5.155B		

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		22,21 - 22,5 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOASTRONOMÍA INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.149 5.532	21 924-22 000 MÓVIL AERONÁUTICO (R)		
		22,5 - 22,55 FIJO MÓVIL	22 000-22 855 MÓVIL MARÍTIMO 5.132 5.156		
		22,55 - 23,15 FIJO ENTRE SATÉLITES 5.338A MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (Tierra-espacio) 5.532A 5.149	22 855-23 000 FIJO 5.156		
		23,15 - 23,55 FIJO ENTRE SATÉLITES 5.338A MÓVIL	23 000-23 200 FIJO Móvil salvo móvil aeronáutico (R) 5.156		
		23,55 - 23,6 FIJO MÓVIL	23 200-23 350 FIJO 5.156A MÓVIL AERONÁUTICO (OR)		
		23,6 - 24 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) RADIOASTRONOMÍA INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.340	23 350-24 000 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.157		
26	25250-26500	25,25 - 25,5 FIJO ENTRE SATÉLITES 5.536 MÓVIL	25 210-25 550 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico		

Banda	Límites de Frecuencias (MHz)	Colombia	Región 1	Región 2	Región 3
		Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (Tierra-espacio)	25 550-25 670 RADIOASTRONOMÍA 5.149 25 670-26 100 RADIODIFUSIÓN 26 100-26 175 MÓVIL MARÍTIMO 5.132		
		25,5 - 27 EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.536B FIJO ENTRE SATÉLITES 5.536 MÓVIL INVESTIGACIÓN ESPACIAL (espacio-Tierra) 5.536C Frecuencias patrón y señales horarias por satélite (Tierra-espacio) 5.536A	26 175-26 200 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico		
			26 200-26 350 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico Radiolocalización 5.132A 5.133A	26 200-26 420 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico RADIOLOCALIZACIÓN 5.132A	26 200-26 350 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico Radiolocalización 5.132A
			26 350-27 500 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.150	26 420-27 500 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.150	26 350-27 500 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.150