ANÁLISIS DE LAS BANDAS DE FRECUENCIAS DISPONIBLES PARA EL FUTURO DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES MÓVILES INTERNACIONALES (IMT) EN COLOMBIA



Gestionamos el espectro radioeléctrico con enfoque innovador y de inclusión social, para contribuir al desarrollo de las comunicaciones y a la calidad de vida de los colombianos

AGOSTO 2020

Agencia Nacional del Espectro

¿Cómo suplir la demanda de espectro IMT en los próximos años?

Alternativas

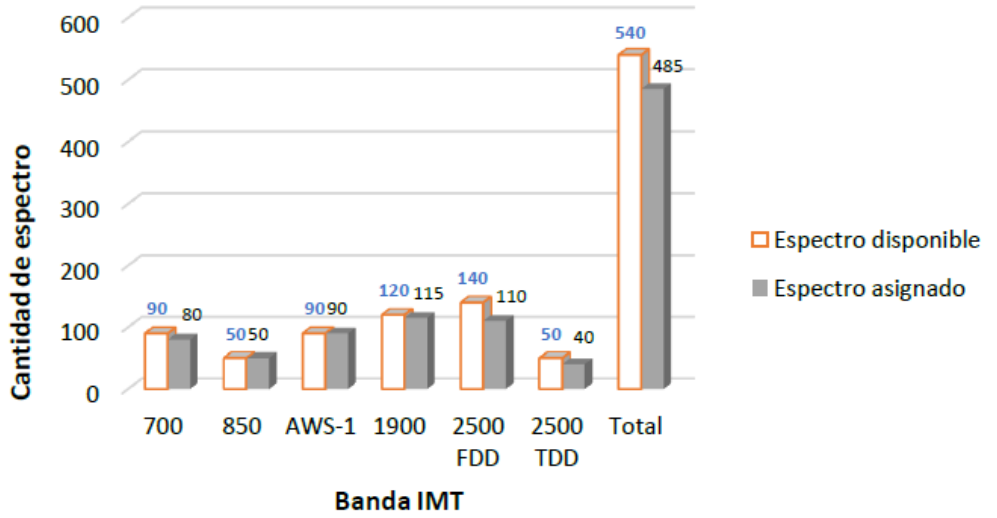
1. Remanente de las bandas ya asignadas.
2. Bandas no asignadas y que ya han sido identificadas para las IMT.
3. Bandas identificadas para las 5G en la última CMR-19 (estas bandas debido a la frecuencia van a aportar una gran cantidad de espectro)

Alternativa 1

1. Espectro disponible de las bandas asignadas:

Banda	Enlace Ascendente		Enlace descendente		Total espectro disponible en la banda (MHz)	Total espectro asignado (MHz)	Total espectro por asignar (MHz)	Porcentaje espectro asignado
	Frec. Inicial (MHz)	Frec. Final (MHz)	Frec. Inicial (MHz)	Frec. Final (MHz)				
700	703	748	758	803	90	80	10	88,8 %
850	824	849	869	894	50	50	0	100 %
AWS-1	1710	1755	2110	2155	90	90	0	100 %
1900	1850	1910	1930	1990	120	115	5	95.8 %
2500 FDD	2500	2570	2620	2690	140	110	30	78.57 %
2500 TDD	2570-2620				50	40	10[7]	
Total (MHz)					**540**	**485**	**45[8]**	**89.81%**

Fuente: ANE



Fuente: ANE

Alternativa 2

2. Bandas que han sido identificadas para IMT en Colombia:

Banda	Enlace ascendente		Enlace descendente		Total espectro disponible en la banda (MHz)
	Frec. Inicial (MHz)	Frec. Final (MHz)	Frec. Inicial (MHz)	Frec. Final (MHz)	
600	663	698	617	652	84
900[9]	894	905	939	950	22
1400 (Banda L)[10]	1427-1518 (no se ha definido canalización en Colombia)				91
AWS Ext.	1755	1780	2155	2180	50
2300	2300-2400 (Canalización TDD)				100
3500	3300-3700 (Canalización TDD)				400
Total (MHz)					**747**

5G

Estudio de Uso Futuro

5G

Fuente: ANE

Alternativa 3

3. Bandas identificadas en la CMR-19 para 5G (Bandas milimétricas):

Rango de Frecuencias		Espectro Adicional (GHz)	Armonización a nivel Global
Frecuencia Inicial (GHz)	Frecuencia Final (GHz)		
24.25	27.5	3.25	☑
37	43.5	6.5	☑
45.5	47	1.5	☒
47.2	48.2	1	☒
66	71	5	☑
Total (GHz)		17.25	14.75

CLM no incluido

CLM incluido

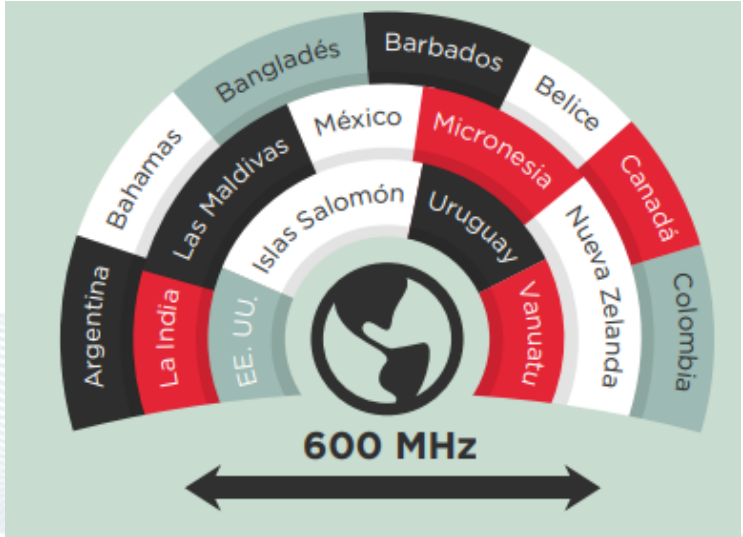
Fuente: ANE

85% armonización global

ANÁLISIS INTERNACIONAL Y NACIONAL DE CADA UNA DE LAS BANDAS

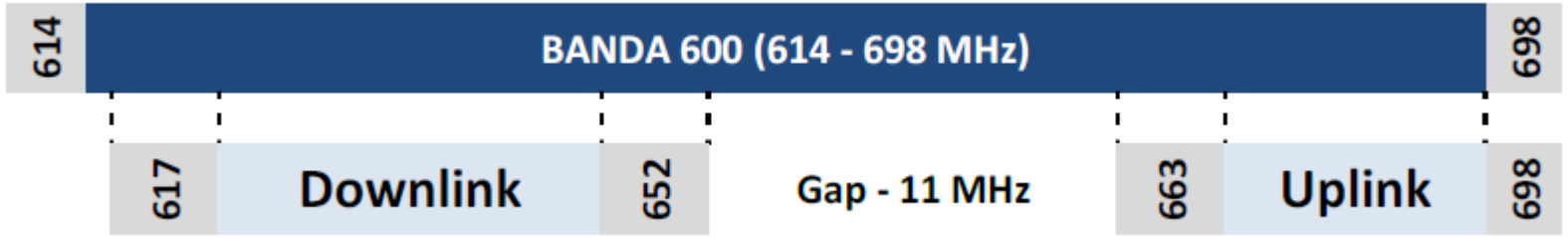
Banda de 600 MHz (614 – 698 MHz)

Situación Internacional: (Segundo dividendo Digital)	
Armonización Internacional	Algunos países de las Américas (USA, CANADA) y de Asia Pacifico.
Identificación (incluida en el CNABF)	CMR-15 (5.308 y 5.308A)
Arreglos de frecuencia **(No incorporado aún por Recomendación UIT R. 1036-6)**	**Propuesta CITEL-APT:** **FDD:** Uplink (663-698 MHz) Downlink (617-652 MHz) (Ver gráfica)
Banda 3GPP (4G/5G)	b71 para LTE / n71 para 5G
Despliegue de redes y equipos (4G/5G)	Mayormente impulsado por USA, México y Canadá donde ya se dio inicio a procesos de reorganización, liberación y subasta de la banda. Ver gráfica



Fuente: GSMA

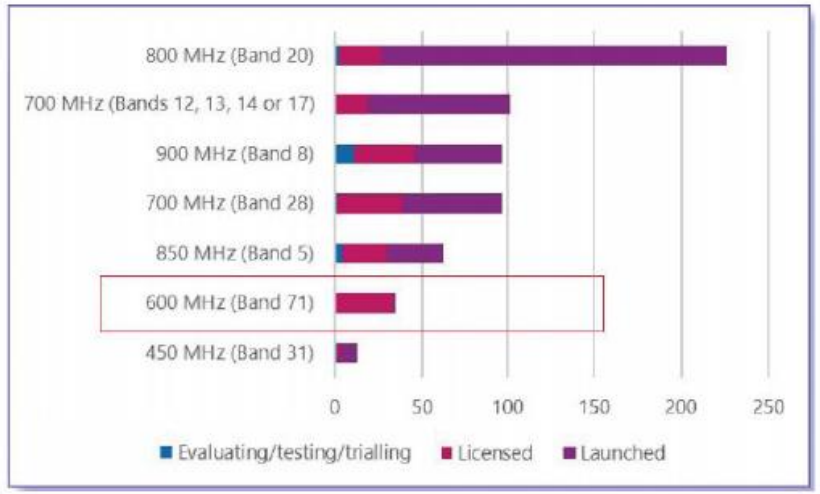
Canalización Propuesta CITEL y APT



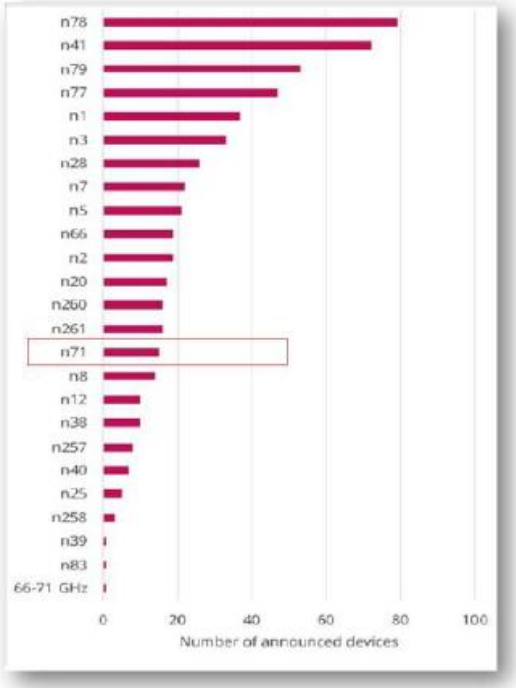
Fuente: ANE

El arreglo de frecuencias en FDD de la banda de 600MHz (617-652MHz para el enlace de bajada y 663-698MHz para el enlace de subida) ha sido propuesto regionalmente por CITEL y por la APT, y actualmente se encuentra en discusión para ser incluido dentro de la Recomendación ITU-R M.1036-6 de la UIT.

Disponibilidad de Equipos en la banda de 600 MHz



a) Cantidad de operadores invirtiendo en redes LTE por banda de frecuencia



b) Cantidad de anuncio de equipos 5G

Estado del desarrollo de dispositivos LTE en bandas menores a 1 GHz

Band	Number of devices	% phones
450 MHz (Band 31)	125	0%
600 MHz (Band 71)	61	47.5%
700 MHz (Bands 12, 13, 14 or 17)	4025	55.2%
700 MHz (Band 28)	2001	59.5%
800 MHz (Band 20)	6187	65.4%
850 MHz (Band 5)	5756	64.4%
900 MHz (Band 8)	5474	60.0%

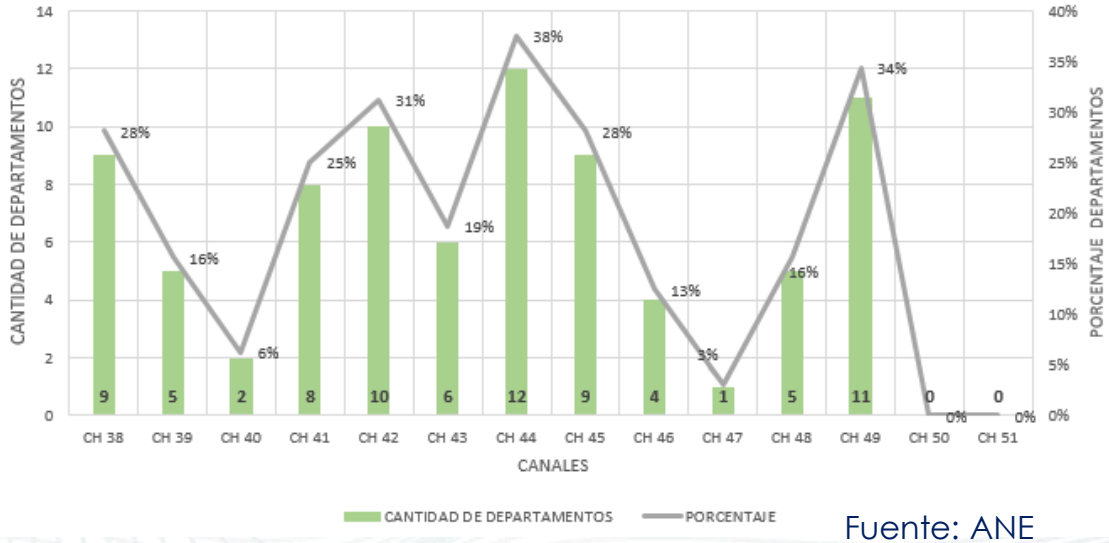
Fuente: GSA

Banda de 600 MHz- Situación Nacional

SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Móvil y Radiodifusión.
CNABF (Atribución e identificación)	Banda atribuida e identificada en la CMR-15 pero **aún no está reservada.**
Ocupación actual	Estaciones radioeléctricas del servicio de radiodifusión (televisión) tanto en tecnología análoga como digital.
Disponibilidad de la banda	Disponible sin realizar migraciones a partir de marzo 2029 (permisos digitales).
Apagón Analógico (Res. 795 de 2019 de la ANTV)	Anteriormente: 31/12/2019 **Posteriormente: 31/12/2022**
Estudios de Convivencia	Necesarios estudios de convivencia en frontera (países que hoy en día usan esta banda para TV)

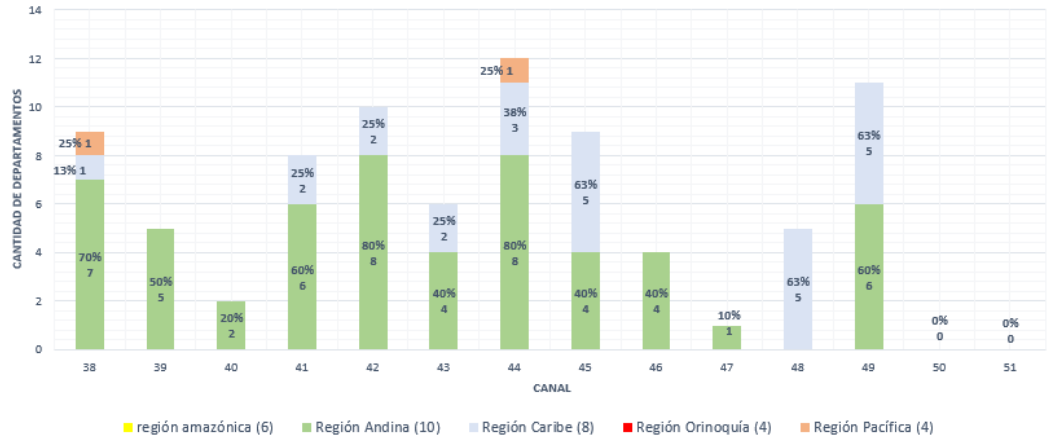
Nivel de ocupación de la banda de 600MHz en Colombia (Tecnología Digital)

Ocupación de los canales 38 a 51 con Tecnología Digital



Fuente: ANE

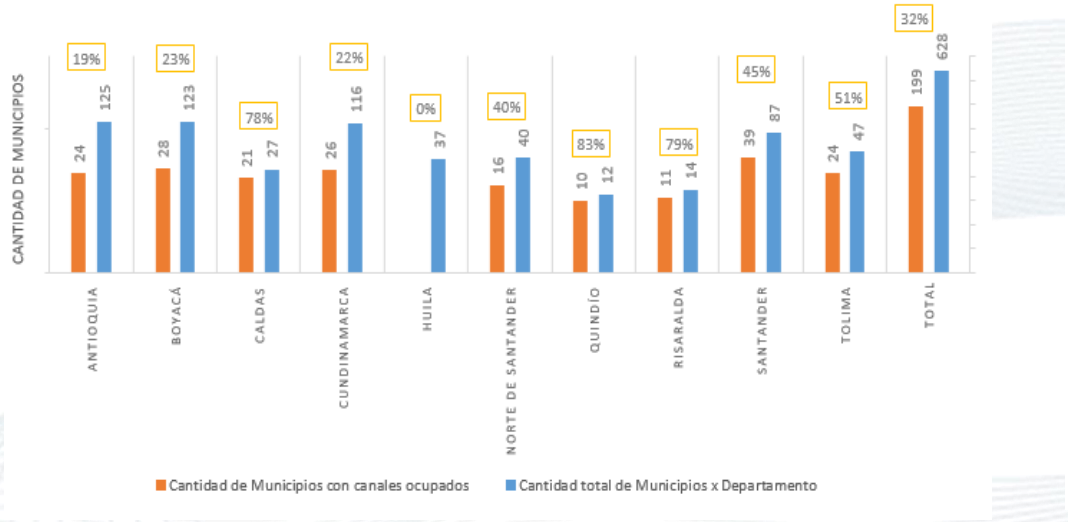
Ocupación por Región de los canales 38 a 51 con Tecnología Digital



Fuente: ANE

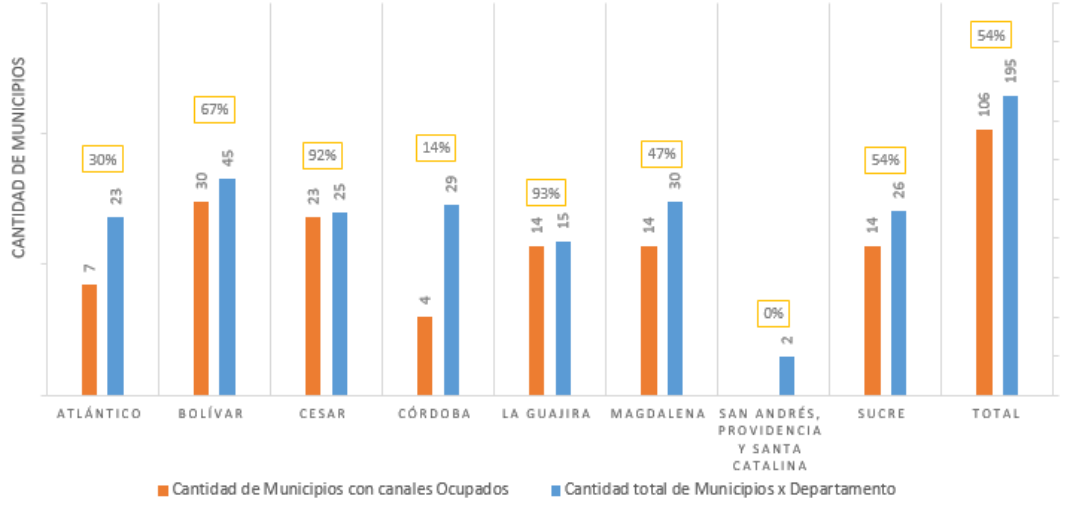
Nivel de ocupación de la banda de 600MHz en Colombia (Tecnología Digital)

Cantidad de municipios ocupados al menos por un canal digital en la Región Andina



Fuente: ANE

Cantidad de municipios ocupados al menos por un canal digital en la Región Caribe

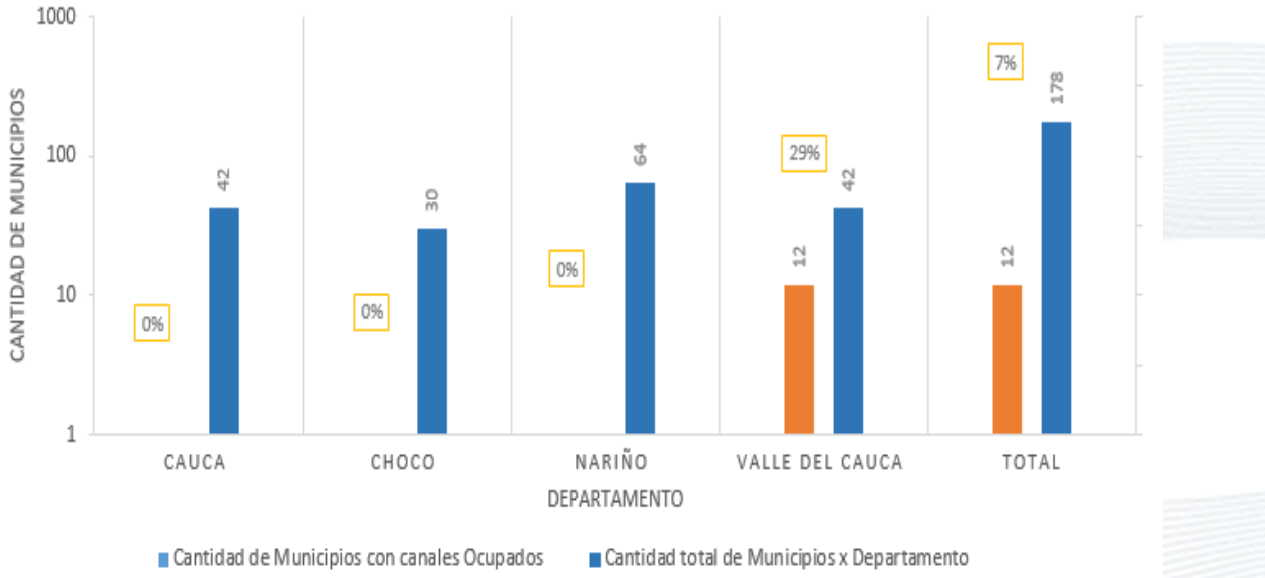


Fuente: ANE

Nivel de ocupación de la banda de 600MHz en Colombia (Tecnología Digital)

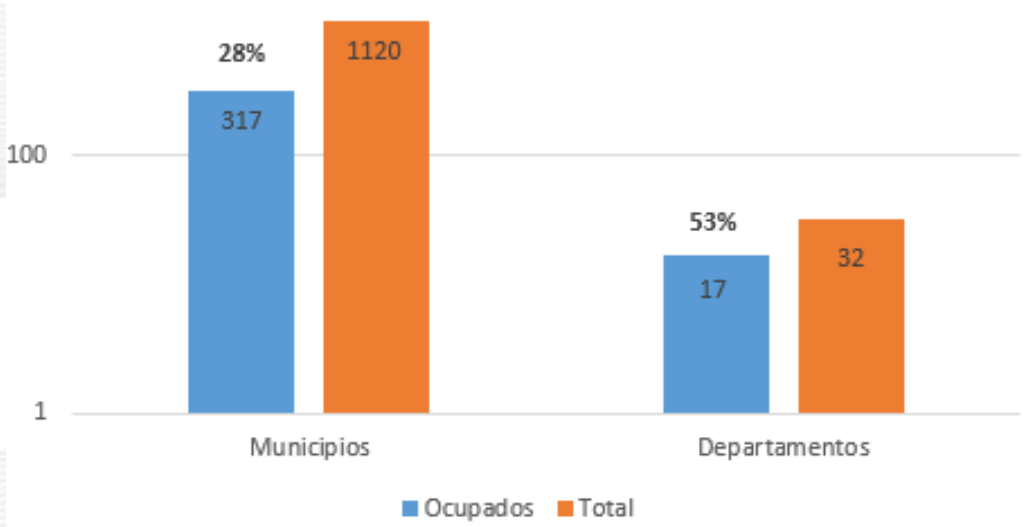
Agencia Nacional del Espectro

Cantidad de municipios ocupados al menos por un canal digital en la Región Pacífica.



Fuente: ANE

Total Cantidad de municipios y Departamentos ocupados al menos por un canal digital en Colombia

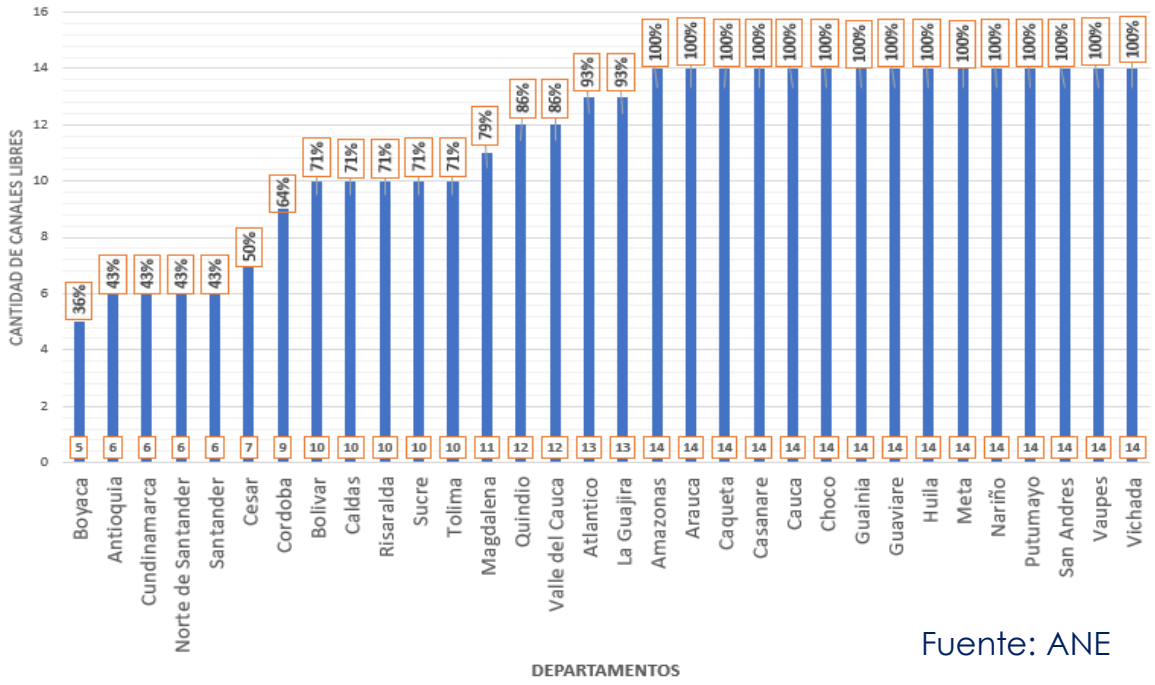


Fuente: ANE

Nivel de ocupación de la banda de 600MHz en Colombia (Tecnología Digital)

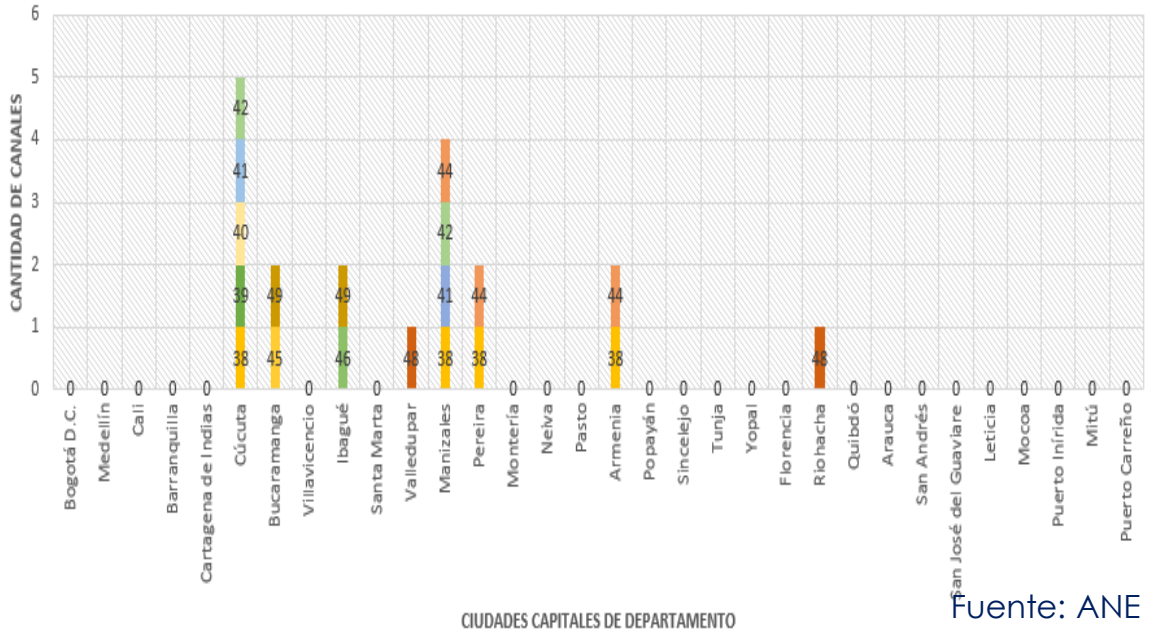
Agencia Nacional del Espectro

Cantidad de canales libres por Departamento



Fuente: ANE

Cantidad de canales de la banda de 600MHz ocupados actualmente en las capitales de los

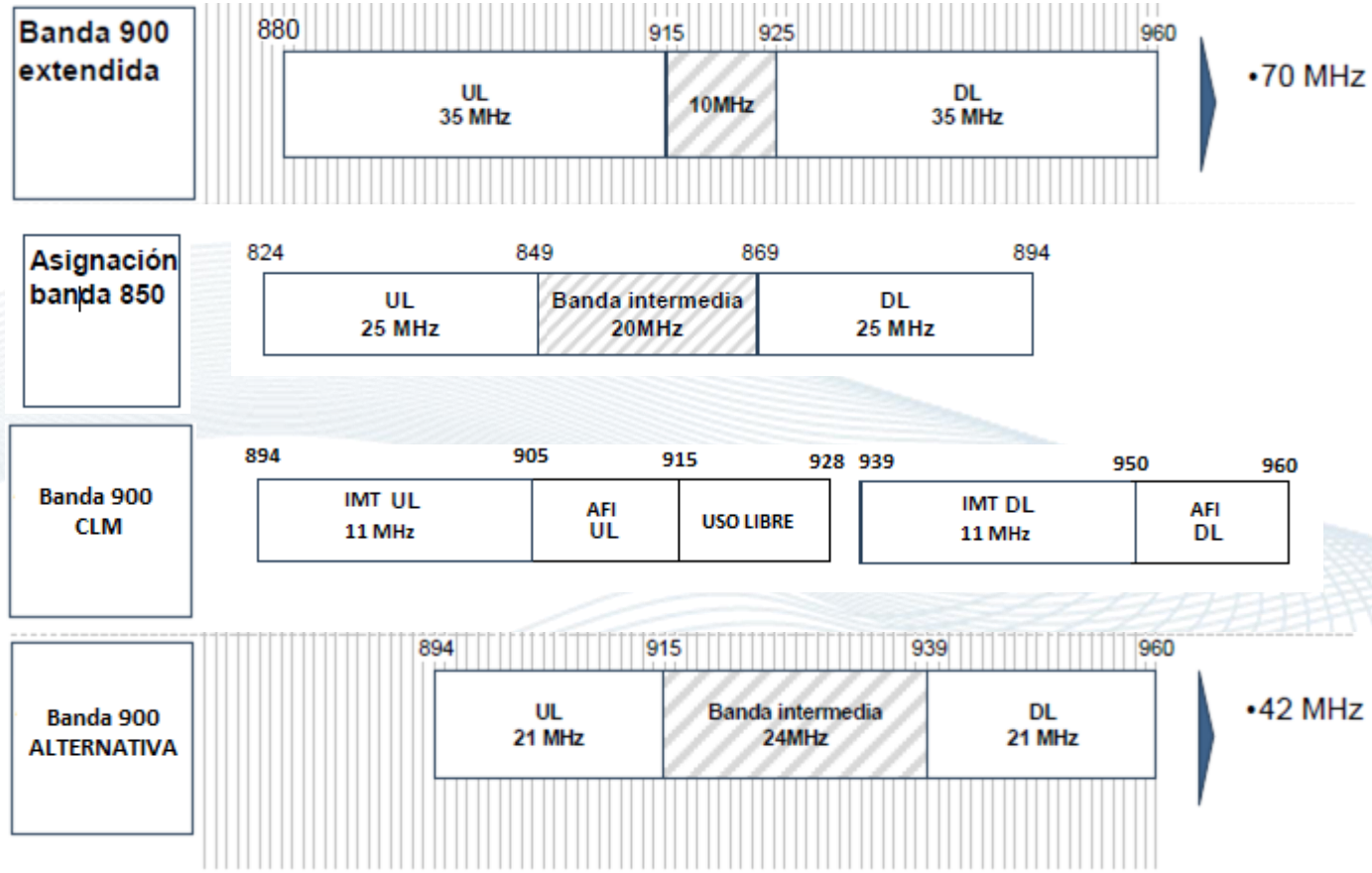


Fuente: ANE

El 70% de las ciudades principales (38%) de la población del país, estararían totalmente disponibles para las IMT, una vez suceda el apagón analógico

Banda de 900 MHz (894-905MHz/939-950MHz)

Situación Internacional	
Armonización	Región 1 y 3 (Banda GSM 900). **En la región 2 se uso la banda de 850 MHz**
Canalización 3GPP	Banda 28 (Banda GSM 900 Europea)



915-939MHz: Estudio para posible uso Libre de aplicaciones como LoRa y SigFox

Fuente: ANE

Banda de 1400 MHz (1427-1518 MHz)

Banda L (Situación Internacional)	
Armonización Internacional	**Región 1 (parcialmente), 2 y 3 . No obstante algunas administraciones usan el rango medio (1452-1492 MHz o rango completo (1427-1518 MHz)** (Ver gráfica)
Identificación	CMR-15 (5.341B)
Arreglos de frecuencia (UIT)	G1 (SDL), G2 (FDD) y G3 (TDD) de la sección 4 de la Recomendación UIT-R M.1036-6 (Ver gráfica)
Banda 3GPP (4G/5G)	4G: b32 (1452-1496), b75 (1432-1517) y b76 (1427-1432) 5G: n75 (1432-1517) y n76 (1427-1432)
Despliegue de redes y equipos	Con planes de uso en Europa (SDL). No hay casos de uso en Región 2. Pocos desarrollos para LTE (ver gráfica)

¿Por qué el uso parcial de esta banda en algunos países?

Servicios incumbentes:

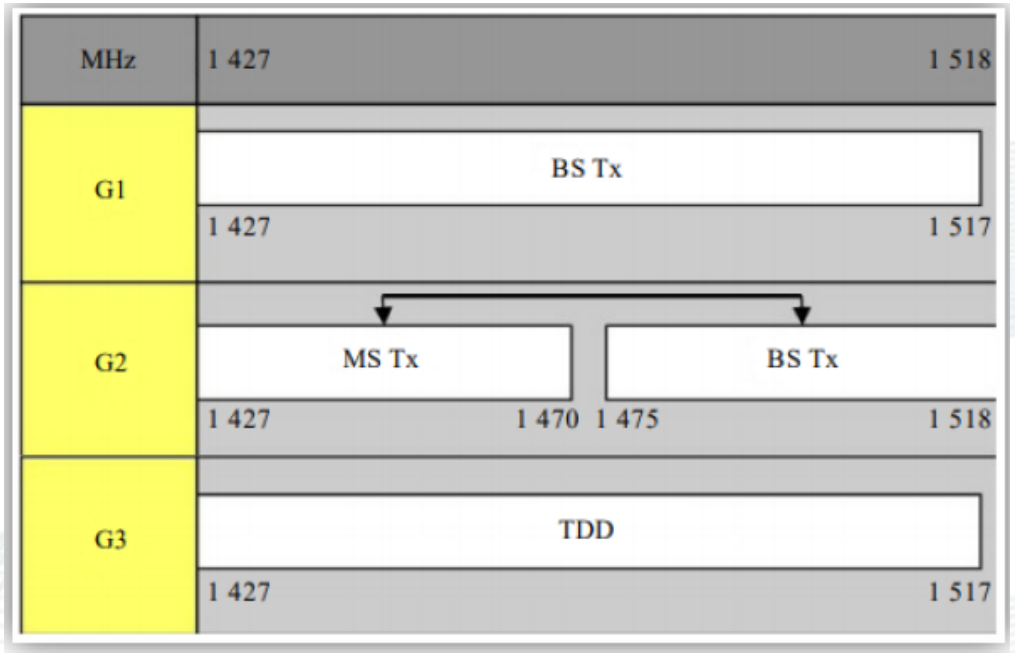
1 400-1 427	EXPLORACIÓN DE LA TIERRA POR SATÉLITE (pasivo) RADIOASTRONOMÍA INVESTIGACIÓN ESPACIAL (pasivo) 5.340 5.341	
1 427-1 429	OPERACIONES ESPACIALES (Tierra-espacio) FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.341A 5.341B 5.341C 5.338A 5.341	
1 429-1 452 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.341A 5.338A 5.341 5.342	1 429-1 452 FIJO MÓVIL 5.341B 5.341C 5.343 5.338A 5.341	
1 492-1 518 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico 5.341A 5.341 5.342	1 492-1 518 FIJO MÓVIL 5.341B 5.343 5.341 5.344	1 492-1 518 FIJO MÓVIL 5.341C 5.341
1 518-1 525 FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.348 5.348A 5.348B 5.351A 5.341 5.342	1 518-1 525 FIJO MÓVIL 5.343 MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.348 5.348A 5.348B 5.351A 5.341 5.344	1 518-1 525 FIJO MÓVIL MÓVIL POR SATÉLITE (espacio-Tierra) 5.348 5.348A 5.348B 5.351A 5.341

Resolución 750 estableció unos límites de emisiones no deseadas de las estaciones IMT.

Estas bandas aún están siendo usadas por algunos servicios, entre estos, usos militares y servicios fijos terrestres

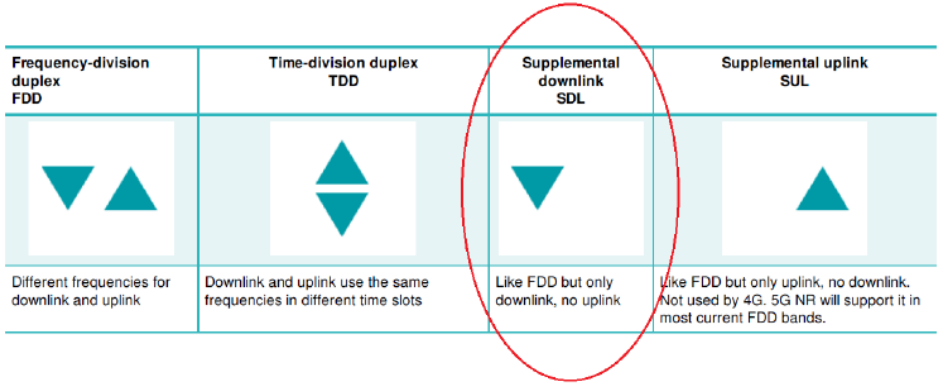
Resolución 223: El sector R de la UIT se encuentra llevando a cabo estudios de compatibilidad entre IMT y SMS así como de las disposiciones de frecuencias.

Arreglos de frecuencia en la Banda de 1400 MHz



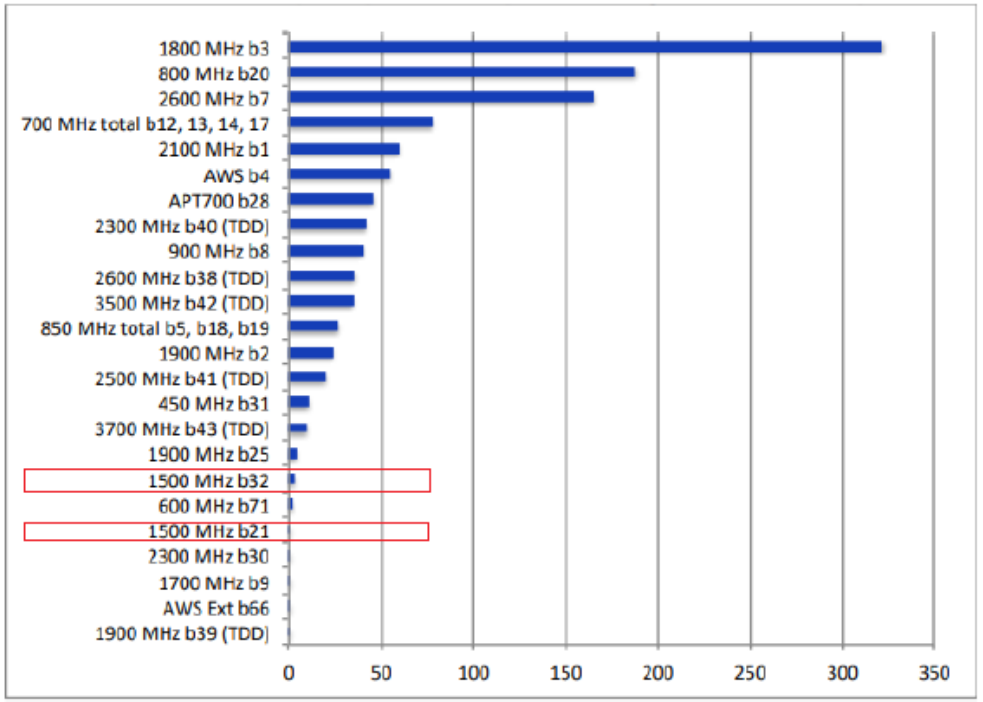
Fuente: UIT

Europa: Canalización dispuesta para Enlace descendente (SDL-Suplemental Downlink) mediante agregación de portadoras



Fuente: Cullen International

Bandas principales de espectro utilizadas para LTE



Fuente: GSA

Pocos desarrollos para LTE comercial, de hecho solo existen registros en la **banda 32 (b32)** correspondiente al rango de **1452-1496MHz** (SDL), y en una proporción más baja le sigue la banda 21 (b21) correspondiente al rango de 1447.9– 1462.9/1495.9– 1510.9 en FDD, pero no existen registros para la banda 75 correspondiente al rango completo. **En el caso de 5G, a la fecha no existen anuncios de fabricación de equipos en esta banda de frecuencias.**

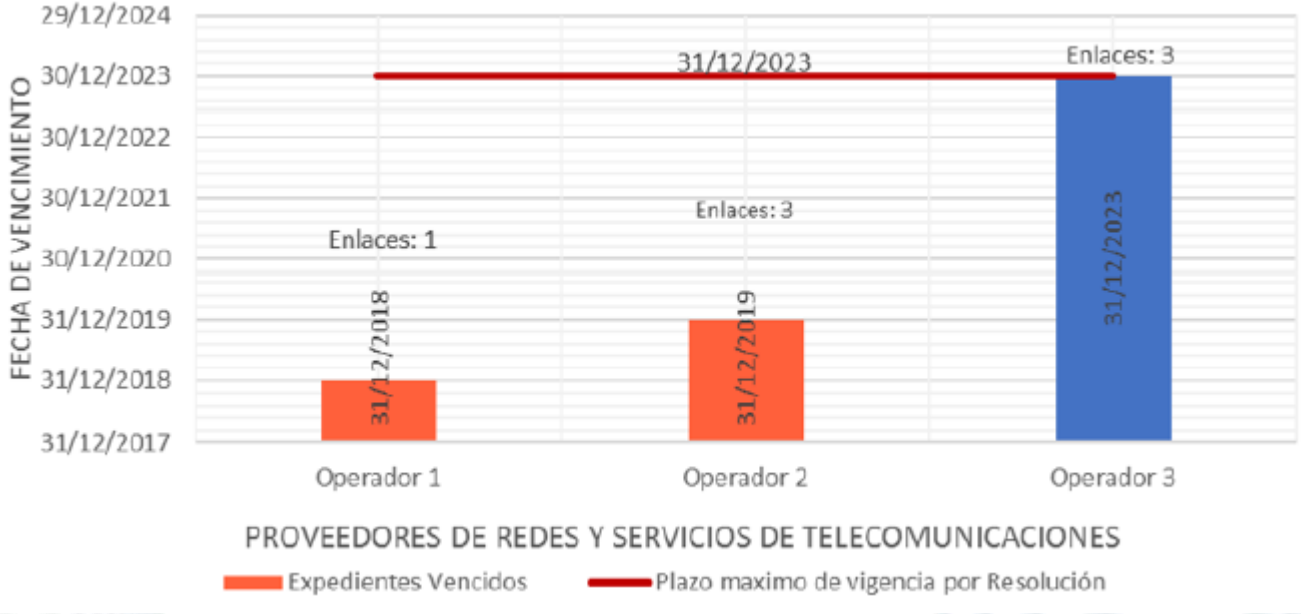
ESTUDIO DE USO FUTURO: Disponibilidad de equipos en la Banda L para implementaciones de redes privadas LTE para soluciones de tipo PMR (Redes Privadas Moviles) de banda ancha



Banda de 1400 MHz- Situación Nacional

SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Principalmente Fijo y Móvil.
CNABF (Atribución e identificación)	CLM 21 (Banda reservada)
Ocupación actual	Enlaces del servicio fijo (baja ocupación-Ver gráfica)
Disponibilidad de la banda	Disponible sin realizar migraciones a partir del 1 de enero 2024. No requiere un plan de Migración
Estudios de Convivencia	la UIT se encuentra trabajando en estudios de convivencia entre el Servicio Móvil por Satélite en la banda de frecuencias 1518-1525 MHz y las IMT en la banda de frecuencias 1492-1518 MHz.

Banda de 1400 MHz- Situación Nacional



Fuente: ANE

Esta fecha de vigencia va en línea con el parágrafo 2 del artículo 1.7.2 de la Resolución 105 de 2020 de la ANE, el cual establece que los permisos para el uso de la banda de 1427 a 1518 MHz, incluidas las renovaciones a los permisos existentes, se otorgarán por el MinTIC con un plazo máximo de vigencia hasta el 31 de diciembre de 2023, por lo anterior estos enlaces no podrán renovarse, quedando la banda libre a partir del 1 de enero de 2024

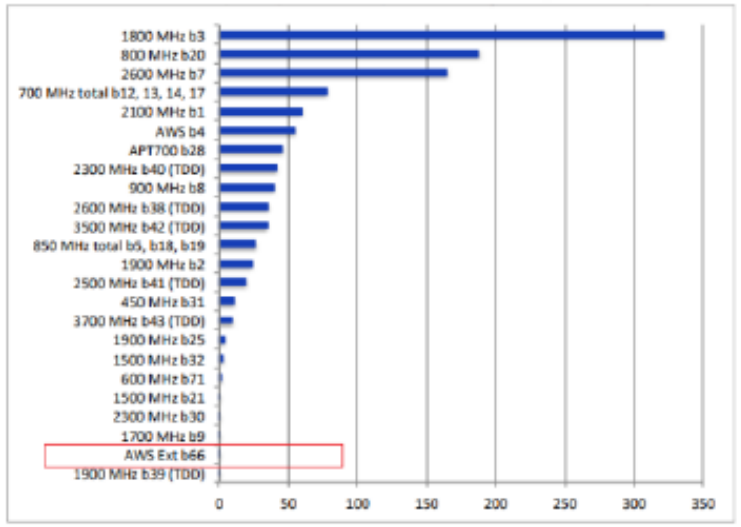
Banda de AWS Extendida (1755-1780/2155-2180 MHz)

Banda L (Situación Internacional)	
Armonización Internacional	Uso únicamente en Región 2 ya que se cruza con la banda de 2GHz (1920-1980/2110-2170 MHz) usada en Europa, Asia, Oceanía y África **Específicamente, la banda AWS-3 está siendo usada solo por cuatro (4) países de América hasta el momento, destacando a USA y Canadá como los principales usuarios de esta banda**.
Identificación	5.384A, 5.388
Arreglos de frecuencia (UIT)	B5 (FDD) de la sección 5 de la Recomendación UIT-R M.1036-6
Banda 3GPP (4G/5G)	4G: b66 (1710- 1780/2110-2200MHz) 5G: n66 (1710 -1780/2110 – 2200)
Despliegue de redes y equipos	Mayormente usada para 5G que para LTE. Registros de equipos para LTE se encuentran mayormente en la banda 4 (b4) correspondiente a la banda AWS-1(1710-1755MHz/2110-2155MHz) más no en la banda 66 (1710-1780MHz/2110-2200MHz) correspondiente a la banda de AWS extendida (AWS-3). (Ver gráfica)

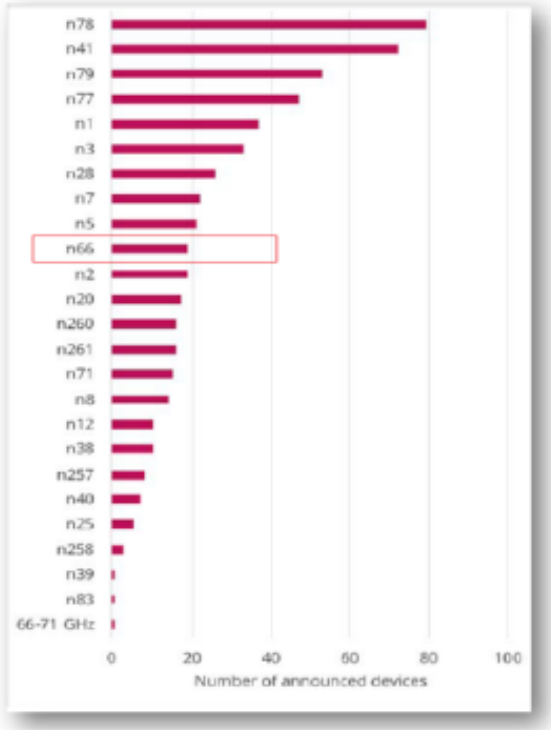
Disponibilidad de Equipos AWS-3

LTE FDD Band	Number of devices
1800 MHz Band 3	11,141
2600 MHz Band 7	9,674
2100 MHz Band 1	9,291
800 MHz Band 20	6,578
850 MHz Band 5	6,242
900 MHz Band 8	5,946
AWS Band 4	4,626
1900 MHz Band 2	4,374
700 MHz Band 17	2,839
APT700 Band 28	2,328
700 MHz Band 12	1,961
700 MHz Band 13	1,837
1900 MHz Band 25	1,003

a) Principales bandas que soportan el ecosistema de equipos en la modalidad LTE-FDD



c) Bandas principales de espectro FDD y TDD utilizadas para LTE



b) Cantidad de anuncios equipos 5G

Fuente: GSA

Banda AWS Extendida- Situación Nacional

SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Principalmente Fijo y Móvil.
CNABF (Atribución e identificación)	CLM 21 (Banda reservada)
Ocupación actual	Enlaces del servicio fijo (baja ocupación-Ver gráfica)
Disponibilidad de la banda	Disponible sin realizar migraciones a partir del 1 de enero 2021. No se requiere un plan de migración.
Estudios de Convivencia	A la fecha no hay estudios nacionales de convivencia. Necesarios estudios de convivencia con el Servicio Móvil por satélite que posiblemente puede funcionar en adyacencia en la banda de 1990-2010MHz y de 2180-2200MHz.

Banda AWS Extendida- Situación Nacional



Fuente: ANE

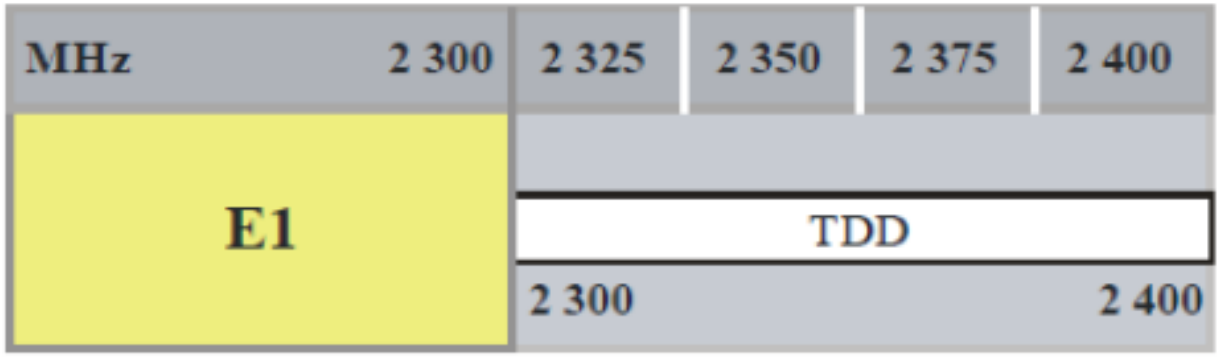
Esta fecha de vigencia va en línea con el parágrafo 1 del artículo 1.7.2 de la Resolución 105 de 2020, el cual establece que los permisos para el uso de las bandas de 1755 a 1780 MHz y 2155 a 2180 MHz, incluidas las renovaciones a los permisos existentes que hayan sido otorgados por el MinTIC previamente a la expedición de la presente resolución continuarán operando hasta su fecha de vencimiento, por lo tanto estos enlaces no podrán renovarse y esta banda estaría disponible a partir del 1 de enero del 2021.

Banda de 2300 (2300-2400 MHz)

Banda L (Situación Internacional)	
Armonización Internacional	**Global (Región 1, 2 y 3).** Uso principalmente en la Región 3 (Asia y Oceanía) y en África donde ha tenido una alta adopción. En Europa muy pocos despliegues de IMT en esta banda. En América muchas administraciones avanzan en el estudio de esta banda (Argentina, Colombia, Perú y Brasil)
Identificación	5.384A
Arreglos de frecuencia	E1 (TDD) de la sección 6 de la Recomendación UIT-R M.1036-6 (ver gráfica). No obstante no se da definido la banda de guarda con uso libre que opera por encima de 2400MHz.
Banda 3GPP (4G/5G)	4G: b40 (2300-2400MHz) 5G: n40 (2300-2400MHz)
Despliegue de redes y equipos	La banda 40 (4G) es la banda con mayor número de desarrollo de terminales LTE en modo TDD. En cuanto a 5G, son bajos los anuncios de desarrollos de dispositivos en esta banda de frecuencias. (ver gráfica)

Arreglos de Frecuencia Banda de 2300 MHz

Disposición de frecuencias UIT – Banda 2300 MHz



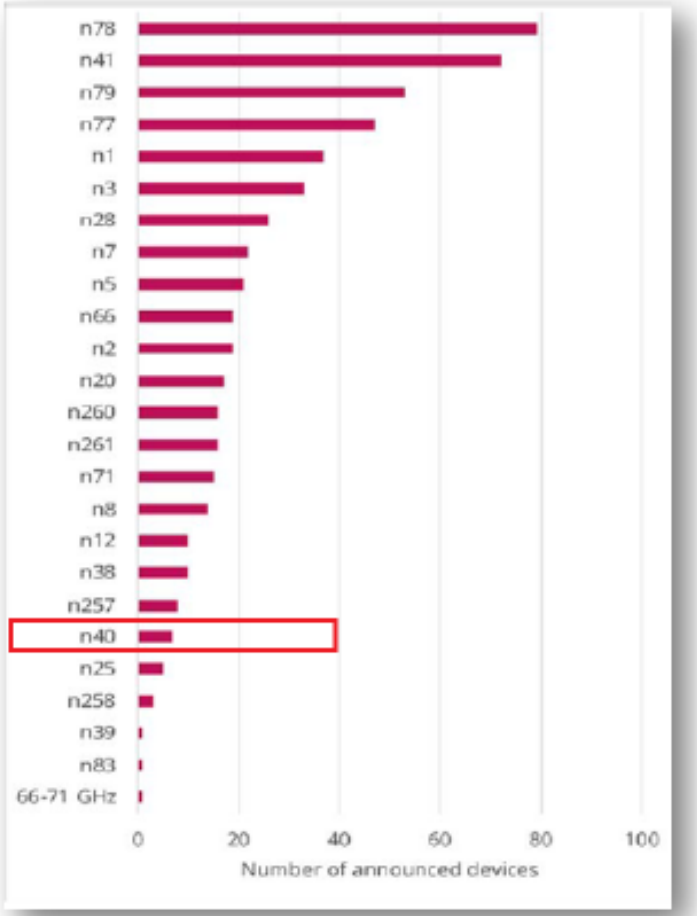
Fuente: Recomendación UIT-R M. 1036-6

Disponibilidad de Equipos en la banda de 2300 MHz

LTE TDD Band	Number of devices
2300 MHz Band 40	5,706
2600 MHz Band 38	4,403
2600 MHz Band 41	4,365
1900 MHz Band 39	3,101
2000 MHz Band 34	422
3500 MHz Band 42	327
3700 MHz Band 43	242

a) Principales bandas que soportan el ecosistema de equipos en modalidad LTE-TDD

Fuente: GSA



b) Anuncios de equipos 5G

Banda 2300 – Situación Nacional

SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Principalmente Fijo y Móvil.
CNABF (Atribución e identificación)	CLM 21 (reservada)
Ocupación actual	Existen algunos enlaces con permisos con fecha de vigencia hasta el 31 de diciembre de 2020 (Ver Gráfica).
Disponibilidad de la banda	Disponible sin realizar migraciones a partir del 1 enero de 2022.
Estudios de Convivencia	A la fecha no hay estudios nacionales de convivencia. **Necesarios estudios de convivencia en adyacencia con aplicaciones de uso libre (WiFi, Bluetooth, Teléfonos inalámbricos que funcionan en la banda de 2400-2483.5 MHz)**

Banda 2300 – Situación Nacional



Fuente: ANE

Teniendo en cuenta el parágrafo 3 del artículo 1.7.2 de la Resolución 105 de 2020, el cual establece que los permisos para el uso de la banda de 2300 a 2400 MHz, incluidas las renovaciones a los permisos existentes, se otorgarán por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con un plazo máximo de vigencia **hasta el 31 de diciembre de 2021**, estos enlaces podrán renovarse únicamente por el término de un año más, teniendo disponibilidad absoluta de la banda a **partir del 1 de enero de 2022.**

Banda de 3500 (3300-3700 MHz)

Banda L (Situación Internacional)	
Armonización Internacional	• 3300 – 3400 MHz (África, Asia, América Latina) • 3400 – 3600 MHz (Todas las Regiones) • 3600 – 3800 MHz (Unión Europea y Región 2 en parte de la banda, específicamente entre 3600-3700MHz) (ver gráfica)
Identificación	CMR-7 y CMR-15: 5.429C, 5.429D, 5.431B, 5.434
Arreglos de frecuencia	•**3300-3400 MHz**: Canalización F3 (TDD) de la sección 8 de la Recomendación UIT- R M. 1036-6. •**3400-3600 MHz:** Canalización F1 (TDD) y F2 (FDD) de la Recomendación UIT- R M. 1036-6. •**3600-3700 MHz**: Canalización F3 (TDD) de la sección 8 de la Recomendación UIT- R M. 1036-6. (ver gráfica)
Banda 3GPP (4G/5G)	4G: b42 (3400-3600), b43 (3600-3800MHz), b48 (3550-3700MHz), b52 (3300-3400MHz) 5G: n77 (3300-4200MHz), n78 (3300-3800MHz) (Ver gráfica)
Despliegue de redes y equipos (4G/5G)	El despliegue de redes en 4G para la banda 42 y 43 (b42 y b43) es medio, con mayor uso en la banda 42. Los anuncios para dispositivos en la banda n77 y n78 son altos (Ver gráfica)

Servicio incumbentes en banda de 3500 MHz

3 300-3 400 RADIOLOCALIZACIÓN 5.149 5.429 5.429A 5.429B 5.430	**3 300-3 400** RADIOLOCALIZACIÓN Aficionados Fijo Móvil 5.149 5.429C 5.429D	**3 300-3 400** RADIOLOCALIZACIÓN ~~Aficionados~~ 5.149 5.429 5.429E 5.429F

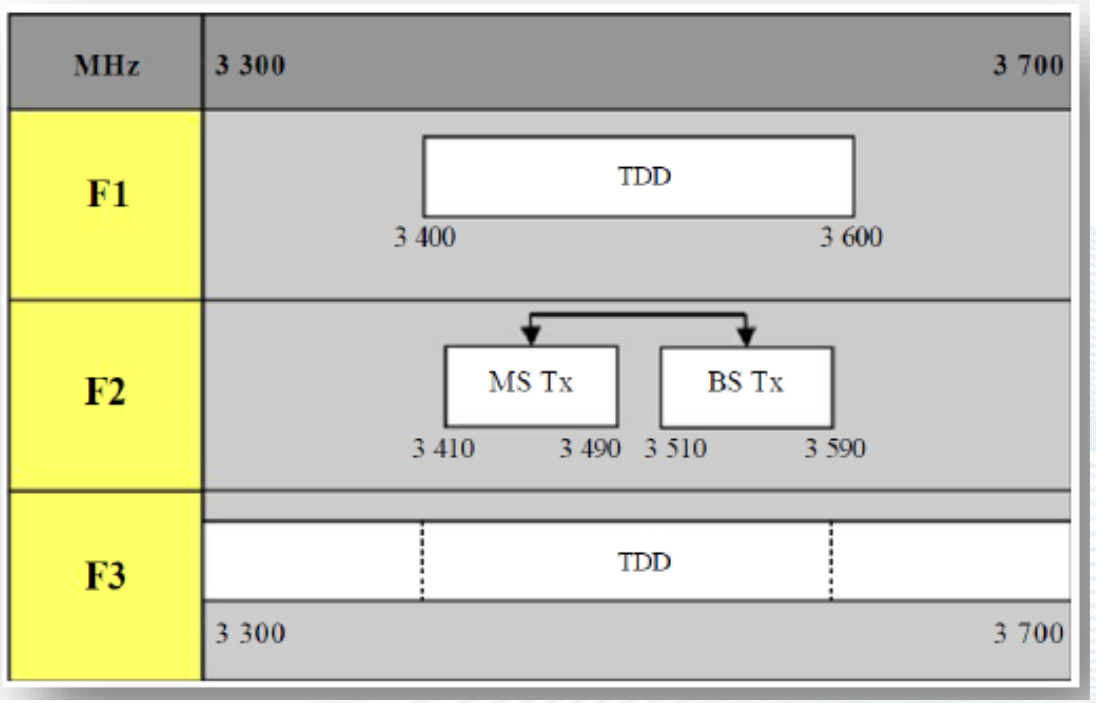
Región 1	Región 2	Región 3
3 600-4 200 FIJO FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) Móvil	**3 600-3 700** ~~FIJO~~ FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) ~~MÓVIL~~ salvo móvil aeronáutico 5.434 Radiolocalización 5.433	**3 600-3 700** ~~FIJO~~ FIJO POR SATÉLITE (espacio-Tierra) ~~MÓVIL~~ salvo móvil aeronáutico Radiolocalización 5.435

Fuente: Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT

Arreglos de frecuencia en la banda de 3500 MHz

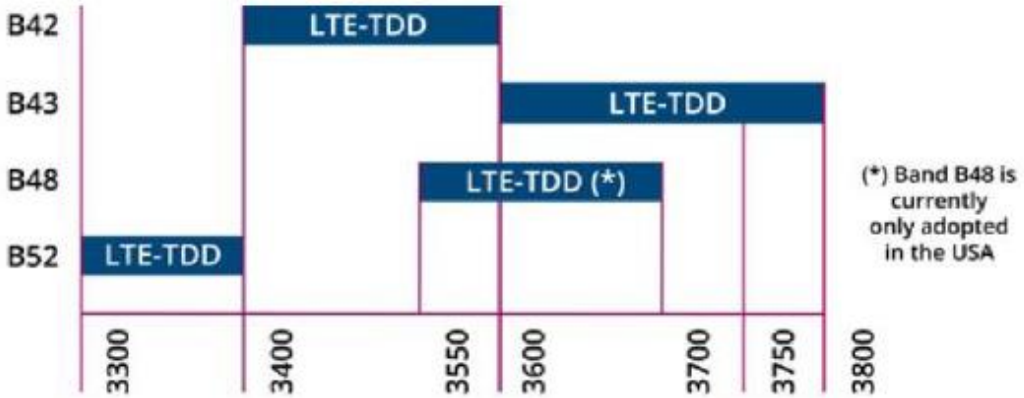
Agencia Nacional del Espectro

Opciones de disposición de frecuencias UIT – Banda 3500 MHz



Fuente:
Recomendación UIT-R
M. 1036-6

Banda de 3500 MHz en 4G y 5G



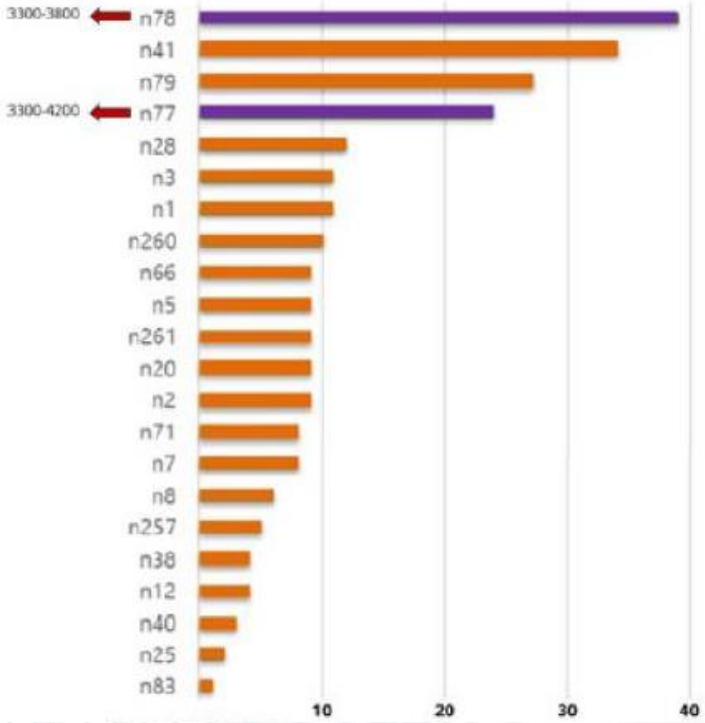
Muchos operadores de LTE-TDD ya comenzaron la migración a redes 5G-NR y este suceso lo soporta el hecho de que el ecosistema en el rango de 3300–4200 MHz cada vez crece más, por lo que se pronostica que en un futuro muchos operadores terminaran realizando sus migraciones tecnológicas a corto y mediano plazo.

Tan solo un año después del lanzamiento del primer estándar 3GPP-5G en el 2018 (Release 15) se conocieron los primeros teléfonos inteligentes 5G-NR, lo que conllevó a que se realizarán los primeros despliegues comerciales de redes en el año 2019 (caso Corea y algunos países de Europa).



Aunque hay diversidad en el uso de esta banda, **hay un mensaje para la industria para fabricar dispositivos 5G en el rango completo (banda n78)**

Disponibilidad de equipos 5G en la banda de 3500 MHz



NR band	UL	DL	mode
n1	1920 – 1980 MHz	2110 – 2170 MHz	FDD
n2	1850 – 1910 MHz	1930 – 1990 MHz	FDD
n3	1710 – 1785 MHz	1805 – 1880 MHz	FDD
n5	824 – 849 MHz	869 – 894 MHz	FDD
n7	2500 – 2570 MHz	2620 – 2690 MHz	FDD
n8	880 – 915 MHz	925 – 960 MHz	FDD
n12	699 – 716 MHz	729 – 746 MHz	FDD
n20	832 – 862 MHz	791 – 821 MHz	FDD
n25	1850 – 1915 MHz	1930 – 1995 MHz	FDD
n28	703 – 748 MHz	758 – 803 MHz	FDD
n38	2570 – 2620 MHz	2570 – 2620 MHz	TDD
n40	2300 – 2400 MHz	2300 – 2400 MHz	TDD
n41	2496 – 2690 MHz	2496 – 2690 MHz	TDD
n66	1710 – 1780 MHz	2110 – 2200 MHz	FDD
n71	663 – 698 MHz	617 – 652 MHz	FDD
n77	3300 – 4200 MHz	3300 – 4200 MHz	TDD
n78	3300 – 3800 MHz	3300 – 3800 MHz	TDD
n79	4400 – 5000 MHz	4400 – 5000 MHz	TDD
n83	703 – 748 MHz	N/A	SUL
n257	26500 – 29500 MHz	26500 – 29500 MHz	TDD
n260	37000 – 40000 MHz	37000 – 40000 MHz	TDD
n261	27500 – 28350 MHz	27500 – 28350 MHz	TDD

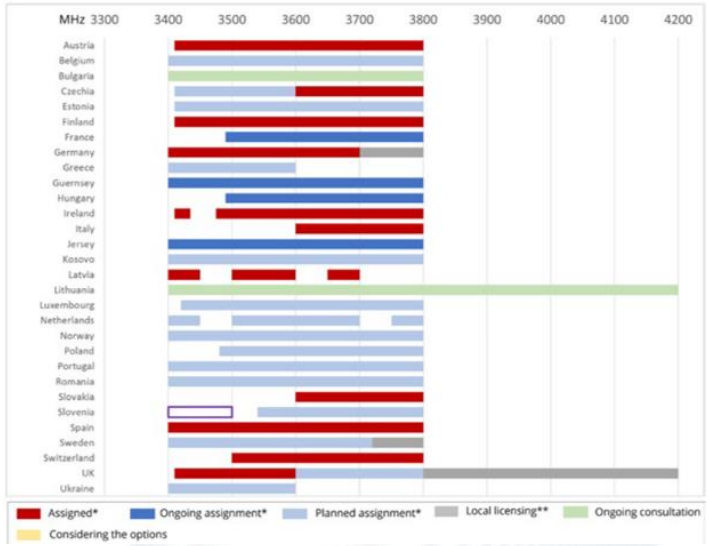
Consolidación de esta banda para 5G: El 64% de todos los dispositivos 5G anunciados se soportan en espectro por debajo de 6 GHz, donde ***el 40% se apoya en el rango completo de la banda de 3500 MHz (bandas 3GPP n77 y n78).***

Fuente: GSA

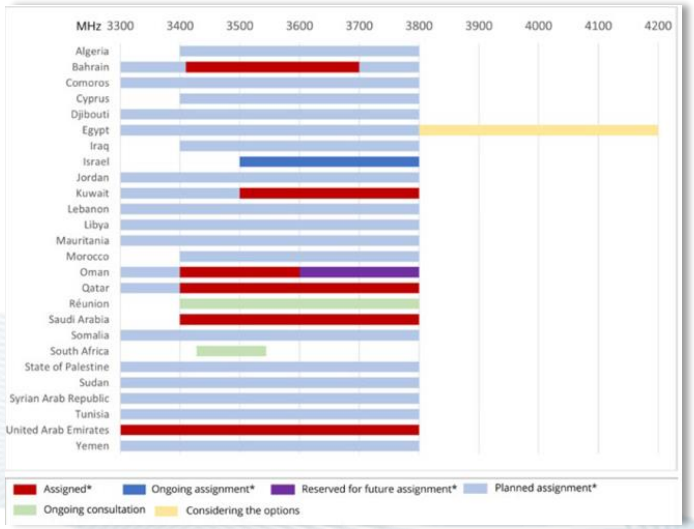
Pronóstico de uso de la banda de 3500 MHz

Agencia Nacional del Espectro

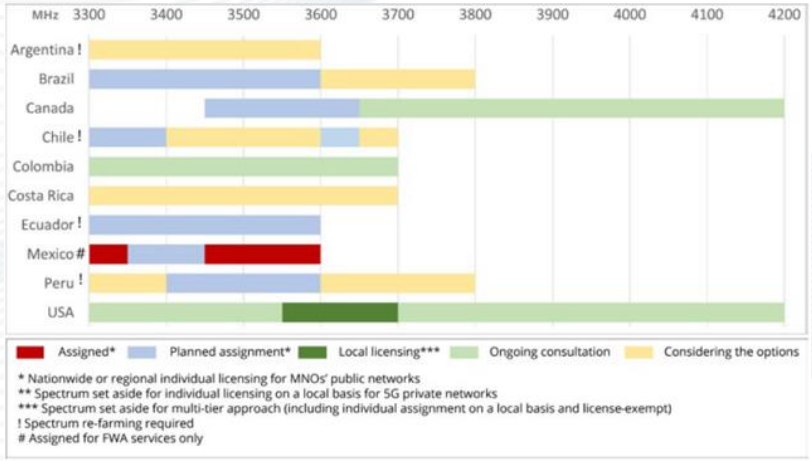
Europa



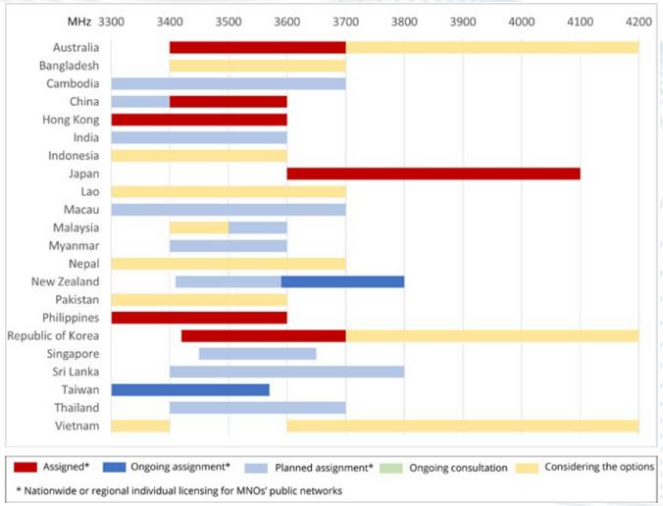
Países Árabes



América



Asia Pacífico



Banda 3500 – Situación Nacional

SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Principalmente Fijo y Móvil.
CNABF (Atribución e identificación)	CLM 21 (reservada)
Ocupación actual	Enlaces con procesos de migración (Ver gráfica).
Disponibilidad de la banda	De acuerdo con la base de datos del MinTIC, la banda comprendida entre los 3300 a 3700 MHz estaría totalmente disponible cuando se lleve a cabo un proceso de asignación.
Estudios de Convivencia	La ANE realizó durante la vigencia de 2019 el "ESTUDIO DE LA COEXISTENCIA DE LOS SERVICIOS IMT Y FIJO POR SATELITE (SFS) EN LA BANDA DE 3.5 GHz PARA COLOMBIA" con el objetivo de realizar un estudio de la coexistencia de los servicios móvil y fijo por satélite (espacio-Tierra) en la banda 3500 a 3700 MHz, para determinar los parámetros técnicos de coexistencia de ambos servicios. (ver gráfica)

Banda 3500 – Situación Nacional

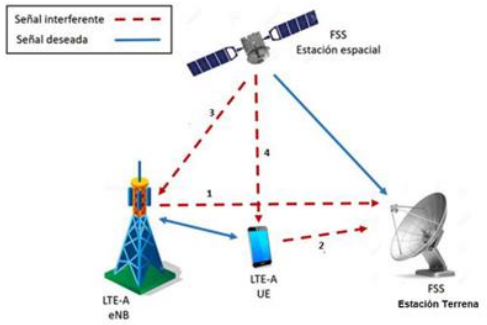


Este permiso tiene como condición, en el acto administrativo que lo otorgó, **una fecha máxima de vigencia hasta que se realice un proceso de subasta del espectro** (el cual de acuerdo con el plan 5G de MINTIC se estima para el tercer trimestre del 2021)

Fuente: ANE

Conclusiones del estudio de convivencia

Environment	LTE-A to FSS	FSS to LTE-A
Suburban (A)	**A1:** eNB to ES	**A3:** Sat to eNB
	A2: UE to ES	**A4:** Sat to UE
Urban (B)	**B1:** eNB to ES	**B3:** Sat to eNB
	B2: UE to ES	**B4:** Sat to UE



Escenarios	Co - Canal	Banda Adyacente				
		1-5 MHz	6-10 MHz	11-15 MHz	16-20 MHz	21-26 MHz
A1 (11°)	278 km	210 km	179 km	150 km	129 km	88 km
A1 (22°)	215 km	153 km	129 km	94 km	67 km	40 km
A1 (42°)	150 km	103 km	75 km	44 km	31 km	18 km
A2 (11°)	2650 m	1000 m	1000 m	625 m	500 m	380 m
A2 (22°)	1000 m	650 m	500 m	450 m	280 m	200 m
A2 (42°)	750 m	480 m	300 m	200 m	200 m	200 m
B1 (11°)	244 km	183 km	158 km	131 km	108 km	67 km
B1 (22°)	181 km	133 km	108 km	75 km	44 km	28 km
B1 (42°)	141 km	83 km	54 km	35 km	21 km	13 km
B2 (11°)	2125 m	975 m	665 m	500 m	500 m	500 m
B2 (22°)	875 m	500 m	500 m	500 m	500 m	465 m
B2 (42°)	655 m	500 m	500 m	500 m	500 m	265 m

Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería

Banda de 26 GHz (24.25-27.5 GHz)

Banda 26GHz (Situación Internacional)	
Armonización Internacional	Región 1, 2 y 3 (Identificación global)
Identificación	CMR-19 (5.532AB)
Arreglos de frecuencia	**No hay aún canalizaciones aprobadas por la UIT.** Europa está recomendando disponer 1 GHz de espectro por operador
Banda 3GPP (5G)	5G: n258 (24.25-27.5 GHz)
Despliegue de redes y equipos	Los anuncios para dispositivos en la banda n258 es bajo. Hay más anuncios en la banda n260 y n261 las cuales corresponde a las banda de 37 GHz y 28 GHz, respectivamente (esta última banda no fue identificada por la CMR-19 para las IMT) (ver imagen)

Protección a los servicios Incumbentes: Teniendo en cuenta que durante la CMR-19 el mayor inconveniente que tuvo la identificación de la banda de 26 GHz para las IMT fue la compartición y coexistencia con los diferentes servicios a los que está atribuida la banda de frecuencias en cocanal y en adyacencia, la **Resolución 242 (CMR19)** resolvió inicialmente unas medidas técnicas y operativas para, por una parte, proteger a los servicios existentes y por otra, permitir el desarrollo continuo y sin inconvenientes de las IMT. En cuanto a la protección del servicio de Exploración de la Tierra por Satélite pasivo (SETS), le aplica la **Resolución 750 (Rev.CMR-19).**

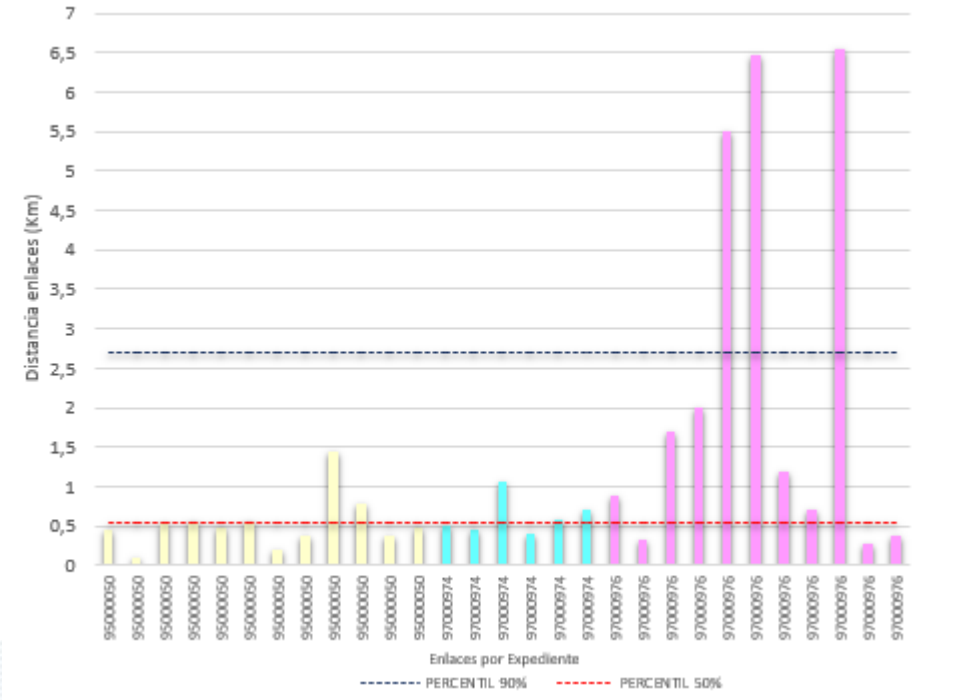
Banda 26 GHz

SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Principalmente Fijo y Móvil.
CNABF (Atribución e identificación)	No reservada (se identificará en el próximo CNABF que expida la ANE)
Ocupación actual	Enlaces Fijos (29 enlaces- Ver gráfica)
Disponibilidad de la banda	Esta banda estaría disponible, sin realizar procesos de migración, a partir del año 2027.
Estudios de Convivencia	La ANE realizó durante la vigencia de 2019 el estudio de convivencia denominado: "Parámetros Técnicos de Operación para los Sistemas 5G, los Sistemas Punto A Punto y los Sistemas Fijos Por Satélite en la Banda de 26 GHz que permitan la convivencia entre ellos" con el objetivo de definir los parámetros técnicos de operación de los Sistemas 5G, los Sistemas Punto a Punto y el servicio fijo por satélite en operación cocanal y adyacente a la banda de 26 GHz.

Banda 26 GHz



Fuente: ANE



Fuente: ANE

Banda actualmente restringida de los Procesos de Selección Objetiva, evitando con ello más asignaciones en esta banda de frecuencias. En resumen, se podría decir que la banda tiene una baja ocupación de enlaces microondas, donde la gran mayoría se encuentra en ciudades principales y el percentil 90 de los enlaces tienen una distancia menor o igual a 2.7 km de distancia.

Banda de 38 GHz (37-43.5 GHz)

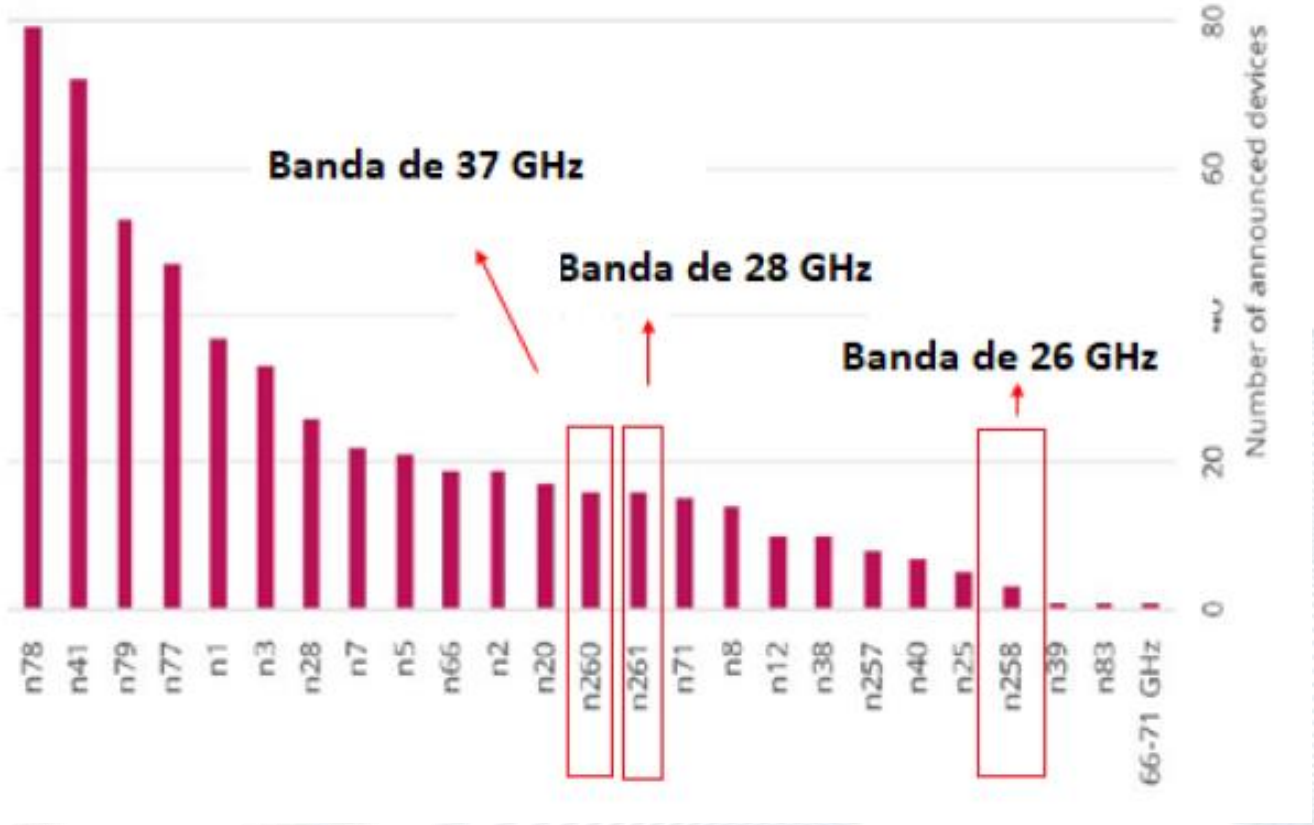
Banda L (Situación Internacional)	
Armonización Internacional	Rango de 37 a 43.5 GHz (**Armonización Global:** Región 1, 2 y 3).
Despliegue de redes y equipos	Los anuncios para dispositivos en la banda n260 son medios (más que en la banda de 26 GHz)
Identificación	CMR-19 (5.550B)
Arreglos de frecuencia	No hay aún canalizaciones aprobadas por la UIT. Europa está recomendando disponer 1 GHz de espectro por operador
Banda 3GPP (4G/5G)	5G: n260 (37-40 GHz)

Teniendo en cuenta que durante la CMR-19 el mayor inconveniente que tuvo la identificación de la banda de 38 GHz para las IMT fue la compartición y coexistencia con los diferentes servicios a los que está atribuida la banda de frecuencias en cocanal y en adyacencia, la **Resolución 243 (CMR19)** resolvió inicialmente unas medidas técnicas y operativas para, por una parte, proteger a los servicios existentes y por otra, permitir el desarrollo continuo y sin inconvenientes de las IMT. En cuanto a la protección del servicio de Exploración de la Tierra por Satélite pasivo (SETS), le aplica la **Resolución 750 (Rev.CMR-19).**

Banda 38 GHz

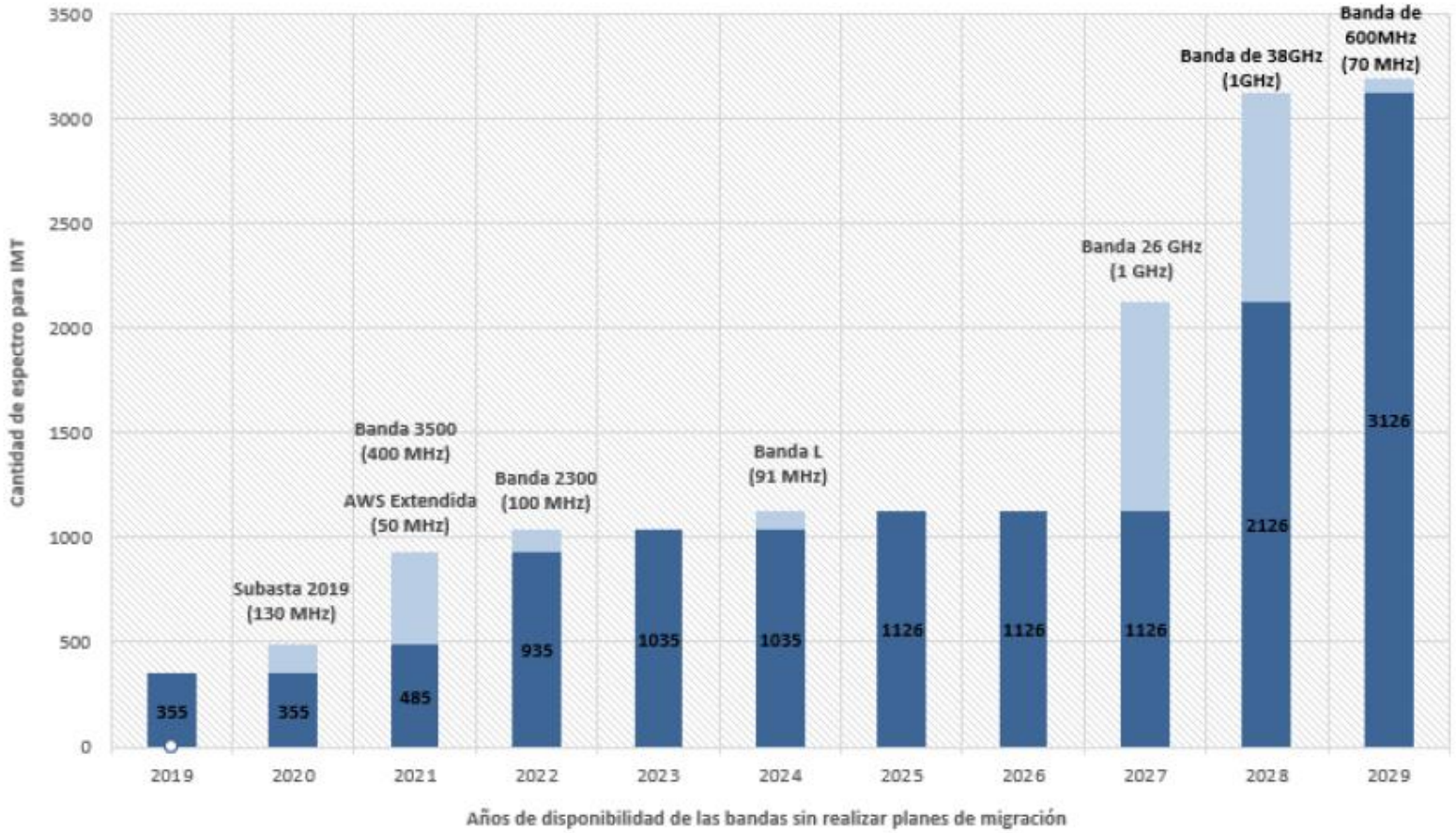
SITUACIÓN NACIONAL	
Atribución	Principalmente Fijo y Móvil.
CNABF (Atribución e identificación)	No reservada
Ocupación actual	**Enlaces Fijos (Punto-Multipunto – Banda de 38 GHz de banda ancha)**
Disponibilidad de la banda	Esta banda estaría disponible, sin realizar procesos de migración, a partir del año 2028.
Estudios de Convivencia	No hay estudios de convivencia

Anuncios de disponibilidad de equipos en bandas milimétricas



Fuente: GSA

Proyección de disponibilidad de espectro IMT en Colombia en los próximos 10 años



Fuente: ANE

¡GRACIAS!