



Noviembre 2021

Agencia Nacional de Espectro
Calle 93 # 17-45
Piso 4. Bogotá D.C., Colombia
Código postal: 110221.

Enviado al correo electrónico: pmge@ane.gov.co

Ref.: Plan Maestro de Gestión del Espectro a 5 años.

Estimados Sres.,

5G Americas¹ agradece a la Agencia Nacional de Espectro (ANE) la oportunidad de presentar nuestros comentarios sobre la situación actual de las políticas públicas en torno a los servicios móviles en Colombia.

Los comentarios expresados en esta comunicación están fundamentados en las siguientes publicaciones de 5G Americas²:

- “3GPP Releases 16 & 17 & Beyond”. Enero de 2021.
- “5G – The Future of IoT”. Julio de 2019.
- “5G Regulatory Policy Considerations and Spectrum Sharing”. Agosto de 2017.
- “5G Services Innovation”. Noviembre de 2019.
- “5G Spectrum Recommendations”. Abril de 2017.
- “5G Spectrum Vision”. Febrero 2019.
- “Adopción digital en Latinoamérica. El rol del despliegue de infraestructura en la región”. Enero de 2020.
- “Análisis de las recomendaciones de espectro de la UIT en América Latina”. Agosto 2021.

¹ 5G Americas es una asociación de la industria de telecomunicaciones que aboga por la promoción y desarrollo del ecosistema de tecnologías inalámbricas de banda ancha en las Américas. Para lograrlo tenemos como compromiso de trabajar con entidades gubernamentales y otras organizaciones de tecnologías inalámbricas de toda la región Américas para impulsar la implantación exitosa de tecnologías inalámbricas de banda ancha, incluida la asignación del espectro radioeléctrico adecuado y el desarrollo de políticas regulatorias coherentes, justas y efectivas.

² Las publicaciones de 5G Americas están disponibles para su consulta en <https://brechacero.com/white-papers/> y <https://www.5gamericas.org/white-papers/>



- “Bandas de ondas milimétricas (mmWave) para 5G en América Latina y el Caribe”. Noviembre de 2020.
- “Cellular V2X Communications Toward 5G”. Marzo de 2018.
- “Estado de las bandas de espectro radioeléctrico en América Latina: 2.300 MHz, 2.500 MHz y 3.500 MHz”. Mayo 2021.
- “Estatus de las bandas de espectro radioeléctrico de 600 MHz & 700 MHz en América Latina”. Mayo 2021.
- “Global 5G: Rise of a Transformational Technology”. Septiembre de 2020.
- “Identificación de habilitadores para redes 4G y 5G en América Latina”. Marzo 2020.
- “Mejores prácticas en desconexión de redes móviles en desuso para América Latina”. Febrero de 2021.
- “Understanding mmWave Spectrum for 5G Networks”. Diciembre de 2020.

5G Americas considera positiva la iniciativa de la ANE de presentar un plan multianual sobre aspectos de la gestión del espectro que permitan a la industria de las telecomunicaciones móviles tener más información sobre los planes y gestión del recurso. A continuación, se comparten los comentarios de la asociación con respecto a las necesidades identificadas en la Tabla 6 del documento (matriz de necesidades).

[Atender la demanda futura de espectro para el despliegue de redes de banda ancha inalámbrica IMT.](#)

Las hojas de ruta de espectro de mediano y largo plazo pueden brindar más información sobre disponibilidad de espectro para las IMT y son una buena práctica, considerando que las redes 5G requerirán diferentes bandas de espectro (bajas, medias y altas) para lograr parámetros técnicos para distintos tipos de aplicaciones. Se concuerda con el subtema “*estudio de uso futuro de bandas de frecuencia*”, para lo cual se sugiere considerar incluir análisis de ocupación de bandas de espectro relevantes para el desarrollo de las IMT.

Para los casos en los que las autoridades consideren realizar reorganizaciones o migraciones de bandas de frecuencias, el reporte de 5G Americas “*5G Spectrum Vision*” abarca algunas recomendaciones sobre prácticas deseables al considerar las características de los servicios actuales y esquemas como migraciones, transiciones y “*repacking*” de estaciones. Para esa clase de procesos no existe una única solución y es importante considerar las características de cada país para establecer, junto con la industria, procesos efectivos para permitir el uso de espectro para fomentar el desarrollo de redes de banda ancha móvil.

1750 112th AVE NE
Suite B220, Bellevue, WA
98004

+ 1 425 372 8928

www.5GAmericas.org



Con respecto a bandas IMT en específico, se ponen a consideración los siguientes comentarios:

- **1.427 – 1.518 MHz:** se concuerda con identificar esta banda como un recurso de espectro para las IMT y se sugiere dar seguimiento al tipo de aplicaciones que se presenten a nivel internacional dentro de los siguientes años para consultar su canalización y asignación, conociendo manifestaciones de interés por parte de los potenciales interesados.
- **Extensión de la banda 1,7/2,1 GHz (AWS):** se concuerda con la consideración de la banda como capacidad futura para las IMT por su estandarización por el 3GPP como banda 66 y n66 y con la realización de estudios de convivencia en la banda 1785 – 1805 MHz para evitar interferencias perjudiciales a las operaciones IMT de la banda AWS extendida.
- **Banda 2,3 GHz:** se considera positiva la inclusión de esta banda en modo TDD como capacidad para las IMT ya que existe disponibilidad de equipos (banda 40 3GPP) y la banda puede proveer hasta 100 MHz de capacidad. Se sugiere considerar las manifestaciones de interés de los operadores para determinar su canalización y esquema de asignación, ya que en países como Brasil y Perú se contempla usar 90 MHz de la banda, mientras que en México se menciona el uso de 100 MHz. En caso de considerar una porción de la banda como espectro para casos de uso del Internet de las Cosas (IoT) o para redes privadas, se sugiere consultar esta posibilidad con la industria, de manera que no se restrinja *a priori* la capacidad de espectro disponible para una posible licitación.
- **Banda 3,3 – 3,8 GHz:** se concuerda con dar seguimiento a los estudios para el uso del segmento 3,7 – 3,8 GHz y su análisis en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2023 (CMR-23), por la posibilidad de identificar esa porción como banda IMT. La estandarización de esta porción del espectro como bandas n77 y n78 y su grado de armonización internacional respaldarán un amplio entorno de equipos de red y terminales 5G. Se considera como un desarrollo positivo la identificación del rango 3,3 – 3,7 GHz como banda IMT que puede ser objeto de licitación, dependiendo de las manifestaciones de interés por la industria.
- **Bandas mmWave:** se sugiere considerar dentro de las necesidades futuras para espectro IMT bandas de ondas milimétricas o “mmWave”, en el contexto de las redes 5G. La banda de 26 GHz (n258) ya cuenta con algunas asignaciones a nivel internacional. En la región, Chile concursó bloques de la banda de 26 GHz entre 2020 y 2021 y Brasil licitará la banda en noviembre de 2021. Costa Rica y Perú son otras administraciones que han mostrado interés en realizar una oferta pública de la banda. La banda de 28 GHz (n257) está en uso en los Estados Unidos, Corea del Sur, Puerto Rico, las Islas Vírgenes de los Estados Unidos y Uruguay. Además, Costa Rica incluyó la banda de 28 GHz en una consulta sobre nueva demanda de espectro. En

1750 112th AVE NE
Suite B220, Bellevue, WA
98004

+ 1 425 372 8928

www.5GAmericas.org



general, se sugiere considerar las bandas de frecuencia “altas” identificadas como potencial para las IMT en la CMR-19: n257, n258, n259, n260 y n261.

Identificar espectro disponible para el transporte de datos de alta capacidad (*Backhaul*).

Adicional a los enlaces radioeléctricos para la provisión de *backhaul*, se sugiere contemplar políticas públicas destinadas a la expansión de las redes para transporte de datos con fibra óptica para brindar capacidad suficiente para las próximas redes 5G. 5G Americas es respetuoso de las facultades de las autoridades de Colombia para establecer compromisos y obligaciones de hacer en los términos de uso de las licencias de espectro, y en ese sentido una alternativa sería promover la instalación de redes de fibra óptica para *backhaul* como se considera, por ejemplo, dentro de las obligaciones para la “subasta 5G” de Brasil (pautada para noviembre de 2021). Al adoptar esta clase de compromisos se aconseja adoptar prácticas como diferenciación entre zonas rurales y apartadas al tratar las obligaciones de hacer, continuar con la homologación de normativas municipales y/o de gobiernos locales para agilizar los despliegues de infraestructura, permitir el uso de infraestructura pasiva previamente instalada y promover la compartición de infraestructura con libertad contractual entre partes.

Con la estandarización del Backhaul y Acceso Integrado para 5G (IAB, como parte del Release 16 del 3GPP), las redes de ese tipo podrán utilizar para *backhaul* el espectro de bandas de frecuencias más altas, alternando entre transporte de datos y acceso a usuarios finales. Esto presenta una alternativa al *backhaul* de fibra óptica que puede ser provisional en escenarios urbanos en los que se espera el despliegue de redes cableadas de transporte, o una de más largo plazo para zonas fuera de los núcleos urbanos que puede apoyar el desarrollo de redes 5G en un futuro. Esta prestación requiere que existan procesos ágiles para garantizar la instalación de infraestructura de red, sobre todo celdas pequeñas (*small cells*), que permitan mayor densidad de redes, pero también de la identificación de bandas mmWave como parte del desarrollo de las IMT.

Identificar y hacer disponible espectro de banda ancha para soportar la transformación digital de sectores productivos y satisfacer la demanda de conectividad inalámbrica de nuevos agentes, aplicaciones y mercados de telecomunicaciones.

La asignación de suficiente espectro radioeléctrico para los operadores inalámbricos en tiempos y condiciones razonables es consistente con los objetivos de transformación digital de sectores productivos, ya que sobre las redes móviles se pueden diseñar soluciones industriales o de ciudad inteligente basadas en Internet de las Cosas (IoT), o *Mobile Edge*

1750 112th AVE NE
Suite B220, Bellevue, WA
98004

+ 1 425 372 8928

www.5GAmericas.org



Computing, que a su vez pueden complementarse con redes y soluciones basadas en espectro no licenciado, según sea el caso. En este sentido se sugiere considerar como parte de esta necesidad la identificación de suficiente espectro para las IMT en el mediano y largo plazo en bandas bajas, medias y altas, ya que eso permitirá que las redes 5G cuenten con suficiente capacidad para atender más casos de uso en la economía digital, sin necesidad de clasificarlos previamente para sectores, casos de uso o tipos de prestador de servicio.

Al considerar necesidades de espectro dentro de la transformación digital, 5G Americas sugiere considerar que las asignaciones de espectro licenciado para uso exclusivo seguirán siendo una base fundamental para el desarrollo de los servicios móviles, requiriendo certidumbre jurídica. Las operaciones en espectro no licenciado pueden ser complementarias, dependiendo del tipo de aplicación (IoT, por ejemplo), y considerando que hay una amplia cantidad de espectro para uso no licenciado. En este sentido, se sugiere considerar para esta directriz de política pública la identificación y consulta de criterios técnicos de operación para evitar interferencias.

Sobre la transición a redes más avanzadas, es relevante considerar las características actuales del mercado y los operadores para establecer estrategias que fomenten la adopción de tecnologías móviles más avanzada. Se ponen a consideración de la autoridad las recomendaciones del reporte de 5G Americas *“Mejores prácticas en desconexión de redes móviles en desuso para América Latina”*:

- Se sugiere considerar una planificación específica para el “apagado” de redes “*legacy*” tomando en cuenta los tiempos, la estrategia con los usuarios y otros jugadores del mercado, la información al regulador.
- La comunicación transparente y en el momento adecuado es otro punto importante para tener en cuenta. Informar de forma clara a los reguladores, usuarios finales y corporativos es importante para minimizar los problemas asociados al apagado de las redes.
- El sector corporativo y de gobierno debe tener una especial atención al momento de la planificación del apagado de redes. Se debe considerar que en estos sectores está presente la mayor parte de las conexiones M2M que existen activas en las redes 2G y 3G.
- Presentar los beneficios, de cara al cliente, entre las redes “*legacy*” y las redes de última generación, enfatizando la diferenciación de los servicios que podrían ofrecerse, la calidad de los servicios en términos de velocidades y como la migración a tecnologías más eficientes constituye una palanca para lograr los beneficios de la digitalización en los países.

1750 112th AVE NE
Suite B220. Bellevue, WA
98004

+ 1 425 372 8928

www.5GAmericas.org



- Es necesario revisar y considerar las obligaciones regulatorias preexistentes. Es decir que se tiene que tomar en cuenta cuales son los compromisos asumidos al momento de desplegar los servicios en las redes “legacy”.
- Mantener la cobertura de servicios que tenía la red apagada con tecnologías similares o superiores en servicios y velocidad de acceso debe ser un requisito mínimo a tener en cuenta.
- Un beneficio del apagado de redes de generaciones previas es que los operadores de red móvil dispongan de más espectro para redes más avanzadas; se debe garantizar que el apagado permita el uso del espectro en este sentido, manteniendo el principio de neutralidad tecnológica.
- Debe existir acuerdo entre el regulador y el operador que decide apagar la red en priorizar a los consumidores. Se debe poner el foco en las condiciones de los usuarios presentando un plan detallado donde el consumidor esté en el centro.
- Es recomendable la coordinación de distintas políticas públicas para asegurar el éxito en la migración de clientes a las nuevas redes de tecnologías más avanzadas. Así, medidas como la limitación a la importación de terminales y dispositivos de las tecnologías a ser apagadas, el establecimiento de incentivos fiscales y aduaneros para reducir el coste de los dispositivos de las nuevas tecnologías o la aplicación de subsidios directos para fomentar la adopción de dispositivos de tecnologías más avanzadas, pueden ser medidas complementarias.

Disponibilidad de espectro para atender el crecimiento futuro y la masificación de aplicaciones IoT.

Sobre la identificación de espectro específico para las IoT o redes privadas para uso industrial se sugiere considerar una consulta con los actores de la industria relevantes, ya que estas soluciones pueden proveerse sobre redes actuales de espectro licenciado y 5G está diseñada para atender varios casos de uso gracias a las capacidades de segmentación (por ejemplo, con *network slicing*). De esta manera, es posible que con las asignaciones de espectro los operadores de red móvil provean esta clase de soluciones a sus clientes, sin necesidad de operar un bloque destinado específicamente para esta clase de servicios. La reserva de esta clase de bloques dentro de una banda determinada puede tener efectos en la licitación de la banda de frecuencias si reduce la cantidad de espectro disponible para concurso.

Por otro lado, las aplicaciones IoT pueden combinar distintas redes y utilizar bandas de frecuencia distintas (licenciadas o no licenciadas) para cumplir sus objetivos, dependiendo del tipo de caso de uso. En este sentido, se sugiere considerar a futuro más consultas sobre



reglas técnicas de operación para aminorar riesgos de interferencias perjudiciales entre sistemas.

Maximizar el uso del espectro radioeléctrico en Colombia para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país.

El modelo de uso de espectro bajo y licencia y de manera exclusiva continuará siendo relevante para el desarrollo de redes y servicios móviles dentro de los próximos años, siendo esta modalidad compatible con un régimen de gestión del espectro que busque una mayor eficiencia en el uso del recurso partiendo de acuerdos establecidos mediante libre negociación, y con aprobación por las autoridades. En este sentido, se sugieren considerar políticas que refuercen el mercado secundario de espectro en Colombia y maneras de uso flexible del recurso mediante acuerdos negociados entre interesados (que sean factibles técnica, jurídica y económicamente), protegiendo a los titulares primarios de los permisos de uso del espectro. Por ejemplo, además de las cesiones de espectro permitidas actualmente en Colombia, los arrendamientos de bandas de frecuencia pueden ser un esquema que permita un uso más flexible del espectro y que de certidumbre jurídica a las partes interesadas.

En caso de que se consideren estas formas de acceso más flexible al espectro, se sugiere considerar procedimientos y requisitos que no impongan nuevas obligaciones a las establecidas en el permiso de espectro, o requisitos que impliquen sobrecostos y retrasos para el uso efectivo del espectro. Para esta clase de acuerdos se pone a consideración de las autoridades la inclusión del silencio administrativo positivo para agilizar el acceso al espectro, sobre todo en zonas de difícil acceso o alejadas de los principales núcleos urbanos.

Los mercados secundarios de espectro y modelos de uso más flexible son mencionados por organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como una manera de optimizar el uso del recurso y hacer más eficaz su asignación complementando el mercado primario³, manteniendo las atribuciones de las autoridades reguladoras en materia de tutela del espectro. En este sentido, el potencial las formas de acceso flexible al espectro pueden ser impactado negativamente en caso de que las

³ *Secondary markets for spectrum*. Reporte. OCDE (2005). Disponible en: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/34758854.pdf>



autoridades impongan obligaciones adicionales a la de los títulos de licencia o condicionen de manera *ex ante* los acuerdos que se pueden establecer entre particulares.

La estandarización de 5G Nueva Radio (5G NR) por el 3GPP considera técnicas de uso compartido del espectro, incluyendo porciones de espectro para uso sin licencia, por lo que maximizar el acceso al espectro puede considerarse como parte de la evolución de las redes de telecomunicaciones móviles en la que no solo se brinda capacidad adicional al espectro para uso bajo licencia, sino que se admiten modelos en los que pueden colaborar operadores de red móvil y proveedores de soluciones digitales para atender casos de uso avanzados.

Otra modalidad es la compartición coordinada de frecuencias mediante derechos secundarios, sobre todo para aprovechar espectro excedente o que está temporalmente sin uso, pero es recomendable que estas alternativas se consideren para casos en los que los riesgos de interferencia sean bajos y que esta clase de acuerdos se realicen mediante libre negociación entre particulares, manteniendo las atribuciones de la autoridad en cuanto a supervisión del uso del espectro. La reglamentación de espectro con derechos secundarios debe dar certidumbre jurídica al titular primario del permiso de uso del espectro.

En materia de espectro para sistemas HAPS⁴ que son mencionados en el documento de consulta, la CMR-19 identificó bandas a nivel global y para la Región 2 de la UIT 2 (21,4-22 GHz y 24,25-27,5 GHz), que coinciden con algunas identificadas para las IMT. El uso de ese espectro para esas aplicaciones puede utilizar, por ejemplo, el esquema de uso del espectro a título secundario para proveer capacidad en zonas rurales o remotas, manteniendo la protección para el uso de carácter primario (por ejemplo, para sistemas IMT). En el caso específico de las HAPS, se sugiere monitorear su desarrollo a nivel internacional, ya que los despliegues de este tipo por ahora representan pruebas o proyectos experimentales. El 3GPP en su Release 17 identifica que las plataformas HAPS pueden atender casos de uso de IoT, comunicaciones de seguridad y transporte, particularmente en áreas sin servicio o de difícil acceso. Eventualmente se espera que también apoyen los casos de uso de banda ancha móvil mejorada (eMBB) y comunicaciones de misión crítica.

Disponibilidad de espectro para Sistemas de Transporte Inteligente (ITS).

Para esta clase de sistemas es posible el uso de la banda de 5.850 – 5.925 MHz (5,9 GHz) considerando tecnologías celulares de “vehículo a todo” o C-V2X. En América del Norte se

⁴ *High-Altitude Platform Systems.*



ha consultado la posibilidad de identificar la banda para C-V2X y el 3GPP incluye en su Release 14 los primeros estándares para ello, con mejoras en el Release 15 y Release 16. 5G Americas considera positiva la consulta de esta necesidad en Colombia y se sugiere mantener el análisis a nivel internacional de espectro para C-V2X, dado que es posible que en el futuro se requiera espectro adicional para transporte inteligente más avanzado. En este sentido, se recomienda por lo menos considerar 30 MHz para C-V2X en el rango 5.895 – 5.925 MHz,⁵ y regulaciones correspondientes para prevenir interferencias con respecto a servicios en bandas adyacentes, por ejemplo, con sistemas que utilicen la banda de 6 GHz como espectro no licenciado.

[Analizar la disponibilidad de espectro para el uso de Espacios Blancos de Televisión \(TVWS\).](#)

5G Americas reconoce a Colombia como una de las administraciones que identifican la banda de 600 MHz para el desarrollo de las IMT (614 – 698 MHz) y que está llevando a cabo estudios sobre su uso, de acuerdo con el documento de consulta. En este sentido, se hace un llamado a continuar con las acciones de transición a la televisión digital terrestre que permitan utilizar esta banda para servicios de banda ancha móvil antes de 2029 en la medida de lo posible.

Se sugiere considerar en el uso de espacios blancos dentro del rango 614 – 698 MHz cuando los riesgos de interferencia sean bajos y que no se reduzca la capacidad de uso de la banda de 600 MHz para las IMT. Si bien los despliegues de conectividad en espacios blancos de televisión pueden considerarse para el cierre de la brecha digital en el ámbito rural, es importante considerar dentro de estas estrategias y políticas las propiedades de “bandas bajas” para IMT (600 MHz, 700 MHz, 800 MHz y 900 MHz), ya que tienen propiedades físicas de propagación superiores a las bandas sobre 1 GHz y pueden brindar conectividad con calidad de servicio (QoS).

⁵ Cantidad sugerida en función de la capacidad designada por la FCC en Estados Unidos (noviembre 2020) <https://www.fcc.gov/document/fcc-modernizes-59-ghz-band-improve-wi-fi-and-automotive-safety-0>



Reglamentar y establecer las condiciones de uso del espectro radioeléctrico atribuido a título secundario en Colombia.

Ver respuesta a ítem *“Maximizar el uso del espectro radioeléctrico en Colombia para facilitar el acceso al recurso por parte de nuevos actores, aplicaciones, servicios y mercados de telecomunicaciones, así como promover la conectividad en zonas desatendidas del país”.*

5G Americas agradece a la ANE la atención concedida para acercar su visión sobre temas relacionados con el desarrollo de las telecomunicaciones.

Sin otro particular, le saludo atentamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "José Otero", written over a horizontal line.

José Otero

Vicepresidente para América Latina y el Caribe

1750 112th AVE NE
Suite B220. Bellevue, WA
98004

+ 1 425 372 8928

www.5GAmericas.org