



# Espectro 5G

## Posición de política pública de la GSMA

Julio de 2019

# Resumen ejecutivo



Se espera que la tecnología 5G admita velocidades de banda ancha móvil más altas y latencias más bajas que las generaciones anteriores y que, a su vez, habilite el potencial máximo de Internet de las Cosas. Desde los vehículos autónomos hasta las ciudades inteligentes y la fibra óptica por el aire, la tecnología 5G será el centro del futuro de las comunicaciones. Esta tecnología también es esencial para preservar el futuro de las aplicaciones móviles más populares de la actualidad, como el video on-demand, asegurando que se pueda sostener la creciente adopción y uso.

La tecnología 5G va más allá de la satisfacción de las demandas cambiantes de los consumidores al brindar también capacidades específicas que transformarán los sectores verticales de la industria.

Esta tecnología incorpora un nuevo nivel de flexibilidad y agilidad, a fin de que la red pueda prestar servicios personalizables para satisfacer las necesidades de una enorme variedad de tipos de usuarios y de conexión. Contar con funciones como network slicing implica que los sectores industriales pueden confiar en que la red les brindará precisamente lo que ellos necesitan: desde velocidad, latencia y calidad de servicio hasta seguridad.

El éxito de los servicios depende en gran parte de los gobiernos y reguladores nacionales. En particular, la velocidad, el alcance y la calidad de los servicios 5G dependen de que los gobiernos y los reguladores permitan un acceso oportuno a una cantidad y tipo de espectro que sea adecuada y asequible, bajo las condiciones apropiadas. Las asignaciones de espectro 5G ya han comenzado y la variación en la cantidad de espectro asignado y los precios que se pagaron indican que el potencial de los servicios 5G variará de país a país. Esto, a su vez, impacta de manera directa en la competitividad de las economías digitales nacionales.

Este documento expone las posiciones clave de la GSMA con respecto al espectro 5G que se centran en las áreas en las que los gobiernos, los reguladores, y la industria móvil deben cooperar para que la tecnología 5G sea un éxito.

1. **La tecnología 5G necesita una cantidad considerable de espectro móvil nuevo y armonizado, por lo que se debería priorizar la desfragmentación y liberación de las bandas principales. Los reguladores deberían intentar facilitar 80-100 MHz de espectro contiguo por operador en bandas medias 5G principales (es decir, de 3.5 GHz) y alrededor de 1 GHz por operador en bandas milimétricas (es decir, de 26/28 GHz).**
2. **La tecnología 5G necesita el espectro dentro de tres rangos de frecuencia clave para brindar una cobertura amplia y admitir todos los casos de uso: Los tres rangos son: Por debajo de 1 GHz, entre 1-6 GHz y por encima de 6 GHz.**
  - **El rango por debajo de 1 GHz permite una cobertura amplia en zonas urbanas, suburbanas y rurales, y contribuye al soporte de los servicios de la Internet de las Cosas (IoT).**
  - **El rango entre 1-6 GHz ofrece una buena combinación de beneficios de cobertura y capacidad. Incluye espectro dentro del rango de 3.3-3.8 GHz, y se espera que este sea la base de muchos servicios 5G iniciales. También incluye otros que pueden ser asignados o reorganizados por los operadores para 5G, incluyendo 1800 MHz, 2.3 GHz y 2.6 GHz, entre otros. A largo plazo, se necesitará más espectro para mantener la calidad de los servicios 5G y la creciente demanda, en bandas entre 3 y 24 GHz.**
  - **El rango por encima de 6 GHz es necesario para lograr las velocidades de banda ancha ultra-altas previstas para 5G. Actualmente, las bandas de 26 GHz o 28 GHz cuentan con el mayor apoyo internacional en este rango. Un tema clave en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2019 (CMR-19) de la UIT será establecer un acuerdo internacional sobre las bandas 5G por encima de 24 GHz.**
3. **La CMR-19 será crucial para concretar la visión de velocidades ultra-altas para 5G, por lo que el respaldo de los gobiernos es esencial. La GSMA recomienda apoyar las bandas de 26 GHz, 40 GHz, 50 GHz y 66 GHz para los servicios móviles y garantizar que el espectro en las bandas entre 3 GHz y 24 GHz se pueda asegurar en la siguiente CMR en 2023.**
4. **El espectro con licencias exclusivas debería permanecer en el centro del enfoque de la gestión del espectro 5G. La compartición del espectro y las bandas sin licencia pueden cumplir un rol complementario.**
5. **Reservar espectro para sectores verticales en bandas 5G prioritarias (es decir, de 3.5/26/28 GHz) podría poner en peligro el éxito de los servicios 5G públicos y malgastar espectro. Los enfoques de compartición, como el arrendamiento, son mejores opciones para los sectores verticales que requieren acceso a espectro.**
6. **Los gobiernos y los reguladores deberían evitar inflar los precios del espectro 5G, debido a que correrían el riesgo de limitar las inversiones en la red y elevar el costo de los servicios. Esto incluye los precios de reserva excesivos o las tasas anuales, limitar el suministro de espectro (por ejemplo, con las reservas), las obligaciones excesivas y el mal diseño de las subastas.**
7. **Los reguladores deben consultar a las partes interesadas en 5G para garantizar que las asignaciones de espectro y los enfoques de otorgamiento de licencias tomen en consideración planes técnicos y comerciales de despliegue.**
8. **Los gobiernos y los reguladores deben adoptar políticas nacionales sobre el espectro para incentivar las grandes inversiones a largo plazo en las redes 5G (por ejemplo, licencias a largo plazo, procesos de renovación claros, una hoja de ruta para el espectro, etc.).**

# Antecedentes

La tecnología 5G se define en un conjunto de especificaciones estandarizadas que se acuerdan por organismos internacionales: en particular, por el 3GPP y, en última instancia, por la UIT en 2020. La UIT esbozó criterios específicos para las IMT-2020, comúnmente consideradas como 5G, que admitirán los siguientes casos de uso:

- 1. Banda ancha móvil mejorada:** incluye velocidades de descarga máximas de al menos 20 Gbps y 100Mbps para la experiencia de usuario en zonas urbanas.<sup>1</sup> Esto dará un mejor soporte al consumo creciente de video, así como también a servicios emergentes como la realidad aumentada y la realidad virtual.
- 2. Comunicaciones ultra confiables de baja latencia:** incluyen latencia de 1 ms y alta disponibilidad, confiabilidad y seguridad para admitir servicios como los vehículos autónomos y la salud móvil.
- 3. Comunicaciones masivas tipo máquina:** incluyen la habilidad de admitir al menos un millón de conexiones IoT por kilómetro cuadrado con larga duración de batería y amplia cobertura, incluso dentro de edificios.
- 4. Acceso inalámbrico fijo:** incluye la habilidad de ofrecer velocidades de tipo de fibra óptica a hogares y negocios tanto en mercados desarrollados como en mercados en desarrollo mediante el uso de nuevas bandas de frecuencia más amplia, MIMO masivo y tecnologías beamforming 3D.<sup>2</sup>

Esto significa que 5G puede ofrecer un rango de capacidades mucho más amplio desde el comienzo que cualquier generación anterior de tecnología móvil. Como resultado, la tecnología 5G no solo satisfará los requerimientos cambiantes de los consumidores, sino que también tendrá un impacto transformador en los negocios al punto tal que se la aclama como esencial para la “cuarta revolución industrial”.<sup>3</sup> Se espera que la tecnología 5G apunte y habilite muchos de los componentes de esta revolución, incluyendo la Internet de las Cosas, la computación en la nube, los sistemas ciberfísicos y la computación cognitiva. Desde la producción industrial automatizada y los automóviles sin conductor hasta la amplia variedad de máquinas y sensores conectados, la tecnología 5G habilita negocios y sectores verticales de la industria más inteligentes y eficientes (por ejemplo, servicios públicos, producción, transporte, etc.).

El estándar 5G inicial del 3GPP<sup>4</sup> se presentará como candidato para las IMT-2020 y comprende varias tecnologías diferentes. Incluye 5G New Radio (NR), que admite tanto las bandas móviles existentes como las bandas nuevas más amplias para 5G. Admite tamaños de canal que van desde 5 MHz a 100 MHz para bandas por debajo de 6 GHz, y tamaños de canal de 50 MHz a 400 MHz en bandas por encima de 24 GHz. Las capacidades máximas de 5G se concretan mejor mediante los tamaños de canal más amplios en las nuevas bandas 5G. Los requisitos técnicos mínimos de la UIT para cumplir con los criterios de las IMT-2020 —y, así, con las velocidades más altas— especifican canales de, al menos, 100 MHz por operador. También especifican la compatibilidad de hasta 1 GHz por operador<sup>1</sup> en bandas por encima de 6 GHz.

Los estándares 5G también incluyen la partición de la red de extremo a extremo y la computación periférica móvil, que son fundamentales para atender las necesidades de los sectores verticales de la industria. En particular, la partición de la red permitirá que los operadores creen porciones virtuales de la subred con características a medida para tipos específicos de usuarios o requerimientos de uso. Cada porción puede contar con un conjunto de recursos de red a medida que incluyen bandas y canales de espectro, acceso radioeléctrico, y características de red básicas que incluyen la seguridad. Por ejemplo, las porciones de latencia ultra-baja y alta disponibilidad van bien con la producción automatizada, los automóviles conectados y la cirugía remota. Contrastivamente, a las redes IoT con una gran cantidad de sensores y dispositivos como cámaras de streaming de video se les puede asignar una porción que esté diseñada para comunicaciones pesadas de enlace ascendente.

Sin embargo, la partición de la red solo será tan flexible y tan capaz como lo permitan la red de los operadores y los recursos del espectro. Por ejemplo, algunos sectores verticales dependen de las capacidades de latencia ultra-baja, mientras que otros necesitan velocidades de descarga super-rápidas. Algunos precisan de conectividad altamente localizada (por ejemplo, células pequeñas para una fábrica), mientras que otros necesitarán conectividad a escala nacional (por ejemplo, una macro red amplia para admitir sensores para las compañías de servicios públicos). Cada uno de estos ejemplos necesita espectro y recursos de red diferentes. Los servicios de latencia ultra-

1. Fuente: Informe de la UIT: Requisitos mínimos relativos a la calidad de funcionamiento técnico para las interfaces radioeléctricas de las IMT-2020

2. Fuente: Informe de la GSM: “Fixed Wireless Access: Economic Potential and Best Practices” (2018) (“Acceso inalámbrico fijo: potencial económico y mejores prácticas”)

3. Se relaciona a la primera revolución industrial con el impacto de la energía del vapor; la segunda se asocia con la ciencia y la producción en masa; la tercera recibió su impulso por parte del surgimiento de la tecnología digital y la computación

4. El Release 15 del 3GPP, el primer comunicado sobre especificaciones 5G del organismo, se completó en gran parte en junio de 2018, y será presentado como candidato para los estándares de las IMT-2020 (5G) de la UIT

baja y los servicios de banda ancha de alta velocidad necesitan distintas bandas de espectro, ya que sus requerimientos de recursos radioeléctricos son incompatibles. Asimismo, los servicios localizados de alta capacidad van mejor con bandas de capacidad (es decir, por encima de 1 GHz), mientras que los servicios a nivel nacional se benefician de las bandas de cobertura (es decir, por debajo de 1 GHz). Los operadores móviles son los mejores posicionados para prestar una gran variedad de servicios previstos, incluidas las redes privadas con espectro arrendado en casos en los que se necesita debido a los requerimientos específicos de los sectores verticales.

Los reguladores de todo el mundo están desarrollando de manera activa sus planes de espectro 5G y algunos ya concretaron las primeras asignaciones. El foco central está en las nuevas bandas móviles, que incluyen el espectro en el rango de 3.5 GHz (es decir, de 3.3-3.8 GHz) que se asignó en varios países. Pero se están considerando también otras bandas. Por ejemplo:

- Varios países planean usar espectro en el rango de 4.5-5 GHz para 5G, incluidos China y Japón;
- Una cantidad cada vez más grande de países está considerando el rango de 3.8- 4.2 GHz<sup>5</sup>, y de 5925/6425 – 7125 MHz;
- También hay interés en la asignación de las bandas de 2.3 GHz y 2.5/2.6 GHz para 5G.<sup>6</sup>

Sin embargo, las velocidades 5G más altas dependen de la identificación de nuevas bandas de ondas milimétricas por encima de 24 GHz. Estas se acordarán en gran parte durante la CMR-19, en el punto 1.13 del orden del día, que evalúa un rango de bandas de 24.25-86 GHz.<sup>7</sup> En el otro extremo del espectro, Europa priorizó la banda de 700 MHz para los despliegues 5G de área amplia y los EE. UU. ya otorgaron licencias para la banda de 600 MHz.

Las bandas 5G nuevas que están poniendo a disposición los reguladores también afectarán la manera en la que se despliegan las redes. Las bandas medias 5G principales (por ejemplo, de 3.5 GHz) y las bandas de ondas milimétricas (por ejemplo, de 26 GHz

y 28 GHz) se adaptan a redes 5G densas de células pequeñas en puntos de acceso urbanos donde la capacidad adicional es crucial. Sin embargo, estas bandas de frecuencia también se pueden adaptar a macro células para una cobertura de área más amplia —incluido el acceso inalámbrico fijo— mediante el uso de beamforming. Estos avances tecnológicos implican que la banda de 3.5 GHz puede brindar la misma cobertura y usar los mismos emplazamientos de células que las bandas móviles actuales de 2.6 GHz y 1800 MHz. Las bandas de 600 MHz y 700 MHz, por otra parte, admiten servicios 5G de área amplia, incluida la Internet de las Cosas.

La tecnología 5G es también el primer gran despliegue de redes celulares con duplexación por división de tiempo (TDD) en la mayoría de los países. Todas las bandas 5G por encima de 3 GHz —incluidas la banda crucial de 3.5 GHz y las bandas de ondas milimétricas— adoptarán la TDD. Esto significa que las estaciones base y los dispositivos de usuarios finales en las redes con TDD transmiten usando el mismo canal en distintos momentos. Esto puede crear problemas de interferencia entre redes 5G diferentes y dentro de ellas. Por ejemplo, las transmisiones de potencia más alta desde las estaciones base en una red pueden interferir con la habilidad de las estaciones base en otras redes para recibir señales de dispositivos de usuarios finales de potencia más baja.

Es probable que las medidas de mitigación de interferencias requieran que todas las redes 4G y 5G que operen en el mismo rango de frecuencia y dentro de la misma zona estén sincronizadas. Las estaciones base tendrán que transmitir en los mismos periodos fijos de tiempo y todos los dispositivos 4G y 5G tendrán que hacerlo en diferentes periodos. El enfoque elegido para la sincronización tiene un impacto en los casos de uso que se pueden abordar en la banda. Por ejemplo, las aplicaciones 5G de muy baja latencia no podrían admitirse en la misma banda y área que las aplicaciones 5G de banda ancha móvil muy rápida. Los operadores móviles deberían ser capaces de superar este problema haciendo uso de una variedad de bandas para 5G. Los reguladores deben considerar estas cuestiones técnicas y sus implicancias al decidir cómo poner espectro a disposición en bandas 5G con TDD.

5. Por ejemplo, los Estados Unidos, el Reino Unido, Canadá y Japón están considerando este rango para 5G

6. "La FCC presiona para abrir la banda de 2.5 GHz para 5G", RCR Wireless, 20 de junio de 2019

7. Incluidas las de 24.25-27.5 GHz, 31.8-33.4 GHz, 37-43.5 GHz, 45.5-50.2 GHz, 50.4-52.6 GHz, 66-76 GHz y 81-86 GHz Sin embargo, los Estados Unidos, Japón y Corea del Sur también harán uso de la banda de 28 GHz, que está fuera del alcance de la CMR-19, pero donde ya existe una asignación móvil primaria mundial.

# Posiciones

**1. La tecnología 5G necesita una cantidad considerable de espectro móvil nuevo y armonizado, por lo que se debería priorizar la desfragmentación y liberación de las bandas principales. Los reguladores deberían intentar facilitar 80-100 MHz de espectro contiguo por operador en bandas medias 5G principales (es decir, de 3.5 GHz) y alrededor de 1 GHz por operador en bandas de ondas milimétricas (es decir, de 26/28 GHz).**

Un componente central en la evolución de todas las generaciones de tecnología móvil ha sido el uso de bandas de frecuencia cada vez más amplias para admitir velocidades más altas y cantidades de tráfico más grandes. La tecnología 5G no es la excepción. Los reguladores que se acerquen lo más posible a asignar 100 MHz por operador en bandas medias 5G y 1 GHz en bandas de ondas milimétricas apoyarán mejor los servicios 5G más rápidos. Estos objetivos se están comenzando a cumplir: Corea del Sur otorgó 100 MHz a dos operadores (y 80 MHz a un tercer operador) en la banda de 3.5 GHz y 800 MHz por operador en la banda de 28 GHz en 2018.<sup>8</sup>

Si el espectro 5G se retiene del mercado innecesariamente (por ejemplo, mediante reservas), es probable que los servicios 5G comerciales se vean perjudicados y es posible que los operadores paguen de más en las subastas, lo que plantea el riesgo de limitar las inversiones en la red, dañando, así, a los consumidores.<sup>9</sup> Sin embargo, aunque se incentiva maximizar la cantidad de espectro liberado en una banda 5G, los tamaños de lotes individuales en las subastas deberían ser lo suficientemente pequeños para maximizar la flexibilidad. En las bandas medias 5G (es decir, de 3.5 GHz), los tamaños de lotes iguales de alrededor de 10 MHz<sup>10</sup> cada uno son razonables, por lo que los oferentes pueden agruparlos para satisfacer sus necesidades, mientras que en la banda de 26 GHz son compatibles los tamaños de bloques de alrededor de 100-200 MHz. Los tamaños de lotes desparejos pueden crear escasez artificial y plantear el riesgo de que los operadores no sean capaces de asegurar su cantidad deseada y que paguen de más.

En muchos países, hay usuarios en bandas 5G prioritarias, por lo que lograr los objetivos mencionados puede ser un desafío. Es esencial que los reguladores hagan todos los esfuerzos necesarios para poner a disposición espectro para uso 5G, especialmente en el rango de 3.5 GHz (3.3-3.8 GHz). Esto puede incluir lo siguiente:

- Brindar incentivos para la migración antes de la asignación de espectro.
- Trasladarlos a bandas alternativas o dentro de una única porción del rango.
- Permitir que los incumbentes intercambien sus licencias con operadores móviles.

Si los países asignan espectro en un rango en múltiples fases para migrar a los incumbentes poco a poco (por ejemplo, asignar 3.4-3.6 GHz y, luego, 3.6-3.8 GHz), o tienen licenciatarios incumbentes en parte de la banda, el proceso debería incluir la replanificación posterior de la banda para permitir que los operadores creen bloques contiguos más grandes. Las hojas de ruta a largo plazo para 5G deberían elaborarse consultando a las partes interesadas tan pronto como sea posible para que los operadores sepan cuánto espectro se pondrá a disposición y cuándo, y qué pasará con los incumbentes, a fin de ayudar a tomar decisiones informadas para la comercialización del espectro.

8. Fuente: RCR Wireless, "South Korea completes 5G spectrum auction" ("Corea del Sur finaliza la subasta de 5G")

9. Consulte la posición 6

10. Tamaños de bloques mucho más grandes (por ejemplo, de 50-100 MHz) solo servirían, generalmente, para las bandas mmW (por ejemplo, de 26/28/40 GHz)

**2. La tecnología 5G necesita el espectro dentro de tres rangos de frecuencia clave para brindar una cobertura amplia y admitir todos los casos de uso: Los tres rangos son: Por debajo de 1 GHz, entre 1-6 GHz y por encima de 6 GHz.**

Se necesita espectro por debajo de 1 GHz para extender la cobertura de banda ancha móvil 5G de alta velocidad a zonas urbanas, suburbanas y rurales, y contribuir al soporte de los servicios IoT. Los servicios 5G tendrán dificultades para llegar más allá de los centros urbanos y alcanzar los interiores de los edificios. Debería ponerse a disposición una porción del espectro de televisión de frecuencia ultra-alta (UHF) a tal efecto a través del segundo dividendo digital.<sup>11</sup> La Comisión Europea apoya el uso de la banda de 700 MHz para los servicios 5G<sup>12</sup> y, en los Estados Unidos, ya se asignó la banda de 600 MHz. T-Mobile anunció sus planes para usarla para 5G.<sup>13</sup>

El espectro entre 1 y 6 GHz ofrece una buena combinación de cobertura y capacidad para los servicios 5G. Es fundamental que los reguladores asignen tanto espectro contiguo como sea posible en el rango de 3.3-3.8 GHz y que también consideren los rangos de 4.5-5 GHz y 3.8-4.2 GHz<sup>14</sup> para el uso móvil. También deberían otorgarse licencias a los operadores para las bandas de 2.3 GHz y 2.6 GHz para uso 5G. Las licencias móviles existentes deberían contar con neutralidad tecnológica para permitir que evolucionen a los servicios 5G. A largo plazo, se necesitará más espectro para mantener la calidad de los servicios 5G y la creciente demanda, en bandas entre 3 y 24 GHz.

Se necesita espectro por encima de 6 GHz para los servicios 5G, como la banda ancha móvil de velocidad ultra-alta: sin estas bandas, la tecnología 5G no será capaz de brindar las velocidades de datos más altas. Es crucial que los gobiernos apoyen el espectro móvil por encima de 24 GHz en la CMR-19 (por ejemplo, de 26 GHz) y que, además, pongan a disposición la banda de 28 GHz donde sea posible. Las bandas de 26 GHz y 28 GHz están teniendo un ímpetu especialmente importante y, como son adyacentes, son compatibles con la armonización del espectro y, por lo tanto, con menor complejidad en teléfonos, economías de escala y disponibilidad temprana de equipos.<sup>15</sup>

**3. La CMR-19 será crucial para concretar la visión de velocidad ultra-alta para 5G y se necesita el apoyo de los gobiernos para la industria móvil durante todo el proceso. La GSMA recomienda apoyar las bandas de 26 GHz, 40 GHz, 50 GHz y 66 GHz para los servicios móviles<sup>15</sup>, garantizando que el espectro en las bandas entre 3 GHz y 24 GHz se pueda asegurar en la siguiente CMR en 2023.**

Los gobiernos y los reguladores tienen el poder para que se alcance el potencial máximo de 5G si acuerdan nuevas bandas móviles por encima de 24 GHz en la CMR-19. Es fundamental contar con una suficiente cantidad de espectro 5G armonizado en estas bandas para habilitar las velocidades 5G más altas, dispositivos a un costo más bajo y roaming internacional, y para minimizar la interferencia transfronteriza. Por lo tanto, es esencial que los gobiernos participen en las reuniones preparatorias regionales y en la propia CMR-19.

La GSMA recomienda las identificaciones de las IMT en las bandas de 26 GHz (24.25-27.5 GHz), 40 GHz, 50 GHz (45.5-52.6 GHz), (37.5-43.5 GHz) y 66 GHz (66-71 GHz).<sup>16</sup> Los estudios técnicos muestran que la coexistencia de servicios 5G y otros servicios en estas bandas es factible. Es importante que las condiciones técnicas que habiliten la coexistencia estén diseñadas de manera adecuada y no sean demasiado restrictivas; de lo contrario, se corre el riesgo de perjudicar el costo, la cobertura y el desempeño de los servicios 5G. Las condiciones técnicas demasiado estrictas plantean el riesgo de dejar inutilizables grandes porciones de las bandas de la CMR-19 en la práctica, lo que afectará negativamente a los servicios 5G.

También existe una oportunidad de que los países que no se inscribieron para las nuevas bandas móviles en la CMR-15 utilicen la CMR-19 para hacerlo, previo acuerdo de sus vecinos. Esto les permitirá aprovechar el espectro que puede ser adecuado para 5G, incluyendo 470-694/698 MHz, 4.8-4.99 GHz y las bandas en el rango de 3.3-3.7 GHz. En la CMR-19 también se llegará a un acuerdo sobre la siguiente CMR en 2023, donde será fundamental asegurar espectro móvil adicional para satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores y los negocios. Es importante que las bandas se consideren en varios rangos para asegurar las redes 5G, incluidas tanto las macro células como las células pequeñas. A largo plazo, se necesitará más espectro para mantener la calidad de los servicios 5G ante la creciente demanda, en particular en el rango de 3 GHz a 24 GHz para admitir un crecimiento adicional y considerable de tráfico.

11. El segundo dividendo digital es la banda de 700 MHz en Europa, Medio Oriente y África, y la banda de 600 MHz en las Américas y Asia-Pacífico

12. "La Comisión Europea identifica la banda de 700 MHz para 5G" - Telecom TV (2016)

13. "Hacia la nueva generación '5G' de los servicios móviles" - FCC (2015)

14. Por ejemplo, Canadá, Japón, el Reino Unido y los Estados Unidos están considerando este rango para 5G

15. Consulte la visión de la GSMA sobre la Industria móvil en el documento de posición sobre el punto 1.13 del orden del día para obtener más información

16. La posición detallada de la GSMA sobre el punto 1.13 del orden del día, junto con el apoyo a las bandas, está disponible en un documento especial

#### 4. El espectro con licencia debería estar en el centro del enfoque de la gestión del espectro 5G. La compartición del espectro y el espectro sin licencia pueden cumplir un rol complementario.

El espectro con licencia es esencial para garantizar las grandes inversiones en la red a largo plazo necesarias para 5G y para poder prestar servicios de alta calidad. Los riesgos relativos a las inversiones en la red aumentan considerablemente sin las garantías de un acceso al espectro a largo plazo, confiable y predecible. El espectro con licencia, que habilita zonas de cobertura más amplias y garantías de una mejor calidad de servicio, ha sido fundamental para el crecimiento de servicios de banda ancha móvil generalizados y asequibles.

Es probable que el espectro sin licencia cumpla un rol complementario al permitir que los operadores aumenten la experiencia de usuario 5G agrupando las bandas con y sin licencia. El combinar espectro con y sin licencia maximiza el uso del espectro sin licencia y minimiza el riesgo de brindar una mala experiencia de usuario si las bandas están saturadas.

Los marcos de compartición del espectro también pueden desempeñar un papel complementario, pero deben estar diseñados cuidadosamente para evitar socavar el potencial de 5G.<sup>17</sup> Cuando liberar una banda no sea viable, la compartición puede ayudar a abrir acceso a nuevo espectro para 5G en zonas en las que se lo necesita, pero los usuarios incumbentes actuales no lo utilizan tanto. Sin embargo, las bandas previstas para la compartición deben estar armonizadas y disponibles en cantidades suficientes, en las zonas adecuadas y en el momento oportuno para admitir 5G. Para justificar las grandes inversiones generalizadas en la red, los operadores móviles necesitan acceso asegurado a cantidades considerables de espectro con licencia durante un tiempo suficiente (por ejemplo, licencias de 20 años).

Los reguladores deberían permitir que los operadores compartan espectro de manera voluntaria unos con otros para ayudar a admitir servicios 5G super-rápidos, usar el espectro más eficientemente y extender los beneficios de los acuerdos de compartición de la red. Esto debería incluir permitir a los operadores celebrar acuerdos comerciales voluntarios para arrendar su espectro a otros tipos de operadores, como los emprendimientos que quieran construir sus propias redes privadas. Sin embargo, otros enfoques que socavan la certeza de acceso al espectro por parte de los operadores, como ordenar que el espectro con licencia existente se comparta en maneras que crean un entorno de negocios incierto, pueden poner en peligro las inversiones planificadas en la red 5G de área amplia a largo plazo. Puede que la compartición no sea siempre posible debido a varias razones, que incluyen las mejoras de cobertura planificadas, como aquellas requeridas por las obligaciones de las licencias, o debido a los riesgos de interferencias en zonas cercanas.

Los regímenes de compartición más complejos de tres niveles con espectro reservado para el Acceso General Autorizado<sup>18</sup> pueden limitar o eliminar el potencial de los servicios 5G en la banda. Por ejemplo, es poco probable que el enfoque del CBRS planificado en los Estados Unidos admita servicios 5G de alta velocidad, ya que solo hay una cantidad limitada de espectro con licencia disponible. Los modelos de compartición también pueden hacer difícil la coordinación de las redes 5G para evitar la interferencia, ya que la sincronización de muchas redes 5G diferentes que se usan para distintos propósitos puede representar un desafío, porque sus configuraciones pueden ser incompatibles.

17. Consulte el documento de posición de la GSMA sobre la compartición del espectro para obtener más información.

18. Por ejemplo, espectro exento de licencias pero que puede requerir el registro en una base de datos del sistema de acceso al espectro.

**5. Reservar espectro para sectores verticales en bandas 5G prioritarias (es decir, de 3.5/26/28 GHz) podría poner en peligro el éxito de los servicios 5G públicos y malgastar espectro. Los enfoques de compartición, como el arrendamiento, son opciones mejores para los sectores verticales que requieren acceso al espectro.**

El espectro reservado a nivel nacional para las industrias verticales en las bandas 5G prioritarias (es decir, de 3.5/26/28 GHz) representa varias amenazas para el éxito más generalizado de 5G. Las reservas pueden limitar la asignación de bloques contiguos suficientemente grandes para permitir que los operadores móviles presten servicios 5G más rápidos. También pueden socavar el acceso justo al espectro al privilegiar el acceso de ciertos usuarios en lugar de participar en asignaciones competitivas. Estas reservas también crean escasez artificial, que amenaza con inflar los precios del espectro, lo que puede, a su vez, resultar en inversiones reducidas en las redes 5G y, potencialmente, en precios de consumo más altos. Los reguladores deberían, en especial, evitar las reservas cuando hacerlas implique que no podrán cumplir con el objetivo de poner a disposición 80-100 MHz por operador en bandas medias de prioridad (por ejemplo, de 3.5 GHz) y alrededor de 1 GHz en bandas de ondas milimétricas (por ejemplo, de 26 o 28 GHz). Por todas estas razones, se recomienda no hacer reservas. Los mecanismos del mercado, en cambio, son mejores para decidir quién usaría el espectro más eficientemente. Como mínimo, para justificar una reserva, debería llevarse a cabo un análisis integral de costo-beneficio en relación con el uso de servicios móviles públicos y una asignación mediante otorgamientos basados en el mercado.

A mayor escala, las reservas para los casos de uso restringidos pueden conducir a un uso del espectro ineficiente. Es poco probable que las industrias verticales usen el espectro en bandas 5G prioritarias ampliamente en muchos los países, por lo que es probable que las reservas nacionales queden sin utilizarse en muchas zonas. En cambio, los operadores móviles pueden prestar servicios 5G personalizados para los sectores verticales que luego se podrán beneficiar de la partición de la red, las células pequeñas, una cobertura geográfica más amplia, y de recursos del espectro más diversos y grandes, así como también de la experiencia del despliegue, a disposición de los operadores móviles. Los operadores móviles son los mejores posicionados para prestar una gran variedad de servicios previstos, incluidas las redes privadas con espectro arrendado en casos en los que se necesita debido a los requerimientos específicos de los sectores verticales.

Se prefieren los enfoques de compartición voluntaria del espectro antes que las reservas, ya que pueden admitir a todos los usuarios 5G potenciales, incluidos los sectores verticales. Por ejemplo, se les puede permitir a los MNO arrendar sus recursos del espectro para que los sectores verticales puedan construir sus propias redes 5G privadas. El regulador finlandés eligió adoptar este enfoque en lugar de las reservas para los sectores verticales, y ya se adoptaron los acuerdos de compartición entre un MNO nacional y un microoperador especialista en sectores verticales en Suecia.<sup>19</sup> Dado el alto riesgo de que el espectro reservado no se utilice, es sensato que los reguladores se preparen para permitir ponerlo a disposición mediante mecanismos del mercado, si este llega a ser el caso (por ejemplo, mediante una cláusula de vigencia limitada).

Mezclar las redes industriales y comerciales en una banda mediante reservas también presentará importantes desafíos técnicos de despliegue que podrían resultar en interferencias dañinas o limitar los servicios 5G que puedan admitirse. A modo de ejemplo, es probable que todas las redes 5G en una banda necesiten estar sincronizadas, lo que implica que las redes de banda ancha pública de alta velocidad no podrían coexistir con redes industriales de latencia muy baja en la misma área. Como mínimo, los usuarios de las reservas de los sectores verticales deberán coordinar con las redes 5G comerciales para mitigar la interferencia. Los estudios existentes muestran que se necesitaría una distancia de separación de 14 km entre redes 5G no sincronizadas en espectro adyacente, y 60 km para redes en el mismo espectro (es decir, cocanales).<sup>20</sup> En la práctica, esto generaría graves restricciones sobre dónde pueden hacerse los despliegues 5G y cuáles casos de uso serían admitidos.

19. "Three Sweden leases public spectrum for private usage", 28 de mayo de 2019 ("Tres Suecia arrienda espectro público para uso privado")

20. Consulte el Informe 296 del ECC, que aborda las distancias de separación entre macrorredes 5G no sincronizadas

**6. Los gobiernos y los reguladores deberían evitar inflar los precios del espectro 5G, debido a que correrían el riesgo de limitar las inversiones en la red y elevar el costo de los servicios. Esto incluye los precios de reserva excesivos o las tasas anuales, limitar el suministro de espectro (por ejemplo, con las reservas), las obligaciones excesivas y el mal diseño de las subastas.**

Los gobiernos y los reguladores deberían asignar espectro 5G para respaldar sus objetivos de conectividad digital en lugar de como un medio para aumentar los ingresos estatales.

Las políticas efectivas de fijación de precio del espectro son cruciales para dar paso a servicios 5G de una mejor calidad y un precio más asequible. Los precios altos de espectro están asociados con servicios de banda ancha móvil más lentos y costosos con peor cobertura.<sup>21</sup> Las causas de los precios altos son, típicamente, decisiones de políticas que parecen priorizar el aumento de ingresos estatales a corto plazo, en lugar de los beneficios socioeconómicos a largo plazo. Para evitar esto, los gobiernos y los reguladores deberían hacer lo siguiente:

- Fijar precios de reserva y tasas anuales módicos, y confiar en el mercado para la determinación de precios del espectro.
- Evitar limitar el suministro de espectro 5G, ya que la escasez puede resultar en precios excesivos. Una preocupación especial son las reservas para los sectores verticales o los nuevos actores en bandas núcleo 5G (es decir, de 3.5 GHz y 26/28 GHz).
- Considerar detenidamente el diseño de las subastas<sup>22</sup> para evitar riesgos innecesarios para los oferentes (por ejemplo, evitar los tamaños de lotes desparejos, que crean escasez artificial, y las subastas de primer precio de sobre sellado).
- Elaborar y publicar una hoja de ruta para el espectro 5G con contribuciones de las partes interesadas para ayudar a los operadores a planificar para la disponibilidad futura.
- Consultar con las partes interesadas sobre las normas de otorgamiento, así como también sobre los términos y condiciones de las licencias, y tener todo esto en cuenta al momento de fijar los precios.

**7. Los reguladores deben consultar a las partes interesadas de 5G para garantizar que las asignaciones de espectro y los enfoques de otorgamiento de licencias tomen en consideración planes técnicos y comerciales de despliegue.**

Las decisiones a las que se enfrentan los reguladores en torno al espectro 5G son complejas y tienen un gran impacto en la calidad de los servicios y los casos de uso que se podrían admitir. Por ejemplo, si las áreas de asignación del espectro son muy pequeñas, puede que sea imposible habilitar los despliegues 5G usando macro células, incluido el acceso inalámbrico fijo, así como también backhaul en banda. Es importante que las consultas aborden los despliegues planificados y cómo los impactará la asignación del espectro a nivel nacional, regional o local. Las consultas deberían incluir consideraciones técnicas de despliegue, incluidas las medidas necesarias para minimizar la interferencia. Tendrá especial importancia debatir cómo gestionar la sincronización en función de los intereses de los operadores 5G.

**8. Los gobiernos deben adoptar medidas normativas nacionales sobre el espectro para incentivar las grandes inversiones a largo plazo en las redes 5G (por ejemplo, licencias a largo plazo, procesos de renovación, una hoja de ruta para el espectro, etc.).**

Los despliegues de la red 5G requieren de inversiones considerables en la red. La velocidad de los despliegues, la calidad de servicio y los niveles de cobertura se verán comprometidos sin las inversiones suficientes. Los gobiernos y los reguladores pueden motivar altos niveles de inversión mediante la adopción de políticas de espectro importantes, que incluyen:

- Admitir licencias móviles 5G exclusivas y a largo plazo con un proceso de renovación predecible.
- Elaborar un plan de banda ancha nacional que incluya 5G y detalle las actividades y los marcos temporales.
- Publicar una hoja de ruta para el espectro 5G.
- Garantizar que todas las licencias móviles cuenten con neutralidad tecnológica para acelerar los despliegues 5G de amplia área e incentivar la eficiencia mejorada del espectro.

21. GSMAi (2018) "Fijación de los precios del espectro en países en desarrollo" y NERA (2017) "Effective Spectrum Pricing" ("Eficacia en la fijación de los precios del espectro")

22. Consulte el documento de posición de la GSMA "Mejores prácticas en subastas de espectro" (2019)





**OFICINA CENTRAL DE LA GSMA**

Segundo piso  
The Walbrook Building  
25 Walbrook  
Londres EC4N 8AF  
Reino Unido  
Tel: +44 (0)20 7356 0600  
Fax: +44 (0)20 7356 0601

