

**Respuesta del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación a la
Consulta pública sobre la licitación de la banda de frecuencias de 26 GHz para la
prestación de servicios de comunicaciones electrónicas de banda ancha inalámbrica**

AL MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

(SGPGER@economia.gob.es)

CONSIDERACIONES

1 Introducción¹

La Administración ha convocado consulta pública sobre la próxima licitación de una parte de la banda 24,25-27,50 GHz. La consulta se refiere al borrador de la orden ministerial por la que se aprueba el pliego de cláusulas administrativas particulares y de prescripciones técnicas para el otorgamiento por subasta de concesiones de uso privativo de dominio público radioeléctrico en la banda de 26 GHz y se convoca la correspondiente subasta.

El uso futuro de la banda 26 GHz para servicios inalámbricos terrestres 5G estará dirigido, principalmente, a las zonas urbanas y a las zonas de puntos de acceso inalámbricos periféricos, aunque también se puede prever cierto despliegue por las principales carreteras y vías férreas en las zonas rurales. Esto ofrece la oportunidad de utilizar la banda 26 GHz para servicios distintos del 5G inalámbrico fuera de estas zonas geográficas, por ejemplo para comunicaciones específicas empresariales o para uso en interiores.

La parte baja de la banda; es decir, 24,25-24,70 GHz, se ha reservado para la explotación por redes locales en autoprestación, y no es objeto de licitación. Esta parte baja de la banda 26 GHz es la más afectada por las restricciones a las emisiones fuera de banda para proteger al servicio de exploración de la Tierra por satélite (pasivo) y al servicio de radioastronomía, que operan en la banda 23,6-24,0 GHz.

¹ La respuesta a esta Consulta Pública ha sido coordinada por el Grupo del Espectro del COIT.

2 Antecedentes

Con anterioridad a la subasta de espectro en la banda 26 GHz se han realizado subastas para el otorgamiento de concesiones para el uso privativo de dominio público radioeléctrico en las bandas 700 MHz y 3,6 GHz. En la banda 3,6 GHz, las subastas se realizaron en dos procesos, uno para la banda 3.400-3.600 MHz y otro para la banda 3.600-3.800 MHz. En esas subastas anteriores resultaron adjudicatarios tres operadores de telefonía móvil en el ámbito estatal. No hubo subasta de espectro para ámbitos diferentes al estatal.

La banda 700 MHz garantiza una amplia cobertura de zonas urbanas, suburbanas y rurales, incluida una buena cobertura en el interior de edificios, y facilita un rápido despliegue 5G en zonas rurales. Esta banda es adecuada para comunicaciones masivas entre máquinas (mMTC) en entornos urbanos. Sin embargo, esta banda no es apropiada para servicios que requieran banda ancha móvil mejorada (eMBB) porque precisan bloques de espectro mayores que no se pueden conseguir en esta banda.

La banda 3,6 GHz se caracteriza por una cobertura estable en línea de visibilidad, libre de obstáculos, y ofrece una mayor capacidad de transmisión que la banda 700MHz por la disponibilidad de mayor ancho de banda. Esta banda, como otras en frecuencias superiores, es adecuada para prestar servicios de banda ancha móvil mejorada (eMBB).

La banda 26 GHz incrementa sustancialmente la capacidad de transmisión que puede alcanzar muy alta velocidad (hasta 20 Gbps) y, por sus características de propagación radioeléctrica de corto alcance y línea de visibilidad, esta banda resulta adecuada para obtener una cobertura localizada (small cells), proporcionando pequeñas celdas con elevada capacidad. Además, debido a su reducida longitud de onda (1,16 cm), favorece el uso de las nuevas tecnologías de transmisión de acceso múltiple espacial (MIMO) y de conformación del haz (beamforming). Esta banda es adecuada para prestar servicios de gran fiabilidad y de baja latencia (URLLC) y para comunicaciones masivas entre máquinas (mMTC).

A priori estas tres bandas, consideradas individualmente, no satisfacen todas las necesidades para el despliegue de sistemas 5G y ofrecer sus servicios en todas las situaciones de cobertura (urbana, suburbana, rural, alta densidad) o de recepción (con y sin visibilidad directa, exteriores e interiores, estacionaria y móvil); por consiguiente, para satisfacer los requisitos de capacidad y cobertura de estos sistemas es conveniente el uso de varias bandas de frecuencias.

Por lo tanto, también los operadores que presten servicios 5G necesitarán, en general, disponer de recursos espectrales suficientes en esas tres bandas de frecuencias, con anchos de banda contiguos y suficientemente amplios.

3 Comentarios generales

A lo largo de todo el texto se realizan numerosas referencias a la tecnología 5G, que es la denominación más común de la tecnología, no especificándose en ningún momento en qué consiste dicha tecnología.

Por otra parte, en la exposición de motivos de la orden ministerial se habla exclusivamente de la tecnología 5G y, aunque no explícitamente, se está refiriendo al acceso radio, sin mencionar el núcleo de red. Sin embargo, en la explotación es muy probable que puedan utilizarse frecuencias de la banda 26 GHz para enlaces de la denominada red de agregación (fronthaul-midhaul-backhaul) con el núcleo de red, o constituir cabeceras de radio remotas, especialmente en ubicaciones de nodos en los que sea difícil o excesivamente oneroso llevar fibra óptica hasta esos puntos.

Opinión del COIT:

En el preámbulo de la orden ministerial debe mencionarse que las referencias a la tecnología 5G se refieren a las correspondientes especificaciones 3GPP de la serie 38. Además, debe aclararse que el uso del espectro en la banda 26 GHz no se limita al acceso radio de la tecnología 5G sino que incluye también los eventuales enlaces con el núcleo de red.

4 Características de las concesiones a subastar

En las Cláusulas 1 y 20 y en el Anexo III.1 se definen las siguientes características de las concesiones a subastar:

Banda de frecuencias	Anchura	Modo	Ámbito	Concesiones	Bloques
24,70-25,10 GHz	400 MHz	↑↓ TDD	Autonómico	2x19	200 MHz
25,10-27,50 GHz	2.400 MHz	↑↓ TDD	Estatal	12	200 MHz

El modo de funcionamiento múltiplex por división de tiempo (↑↓ TDD) y la anchura de cada uno de los bloques a adjudicar (200 MHz) son conformes a la Decisión UE 2019/784, modificada por la Decisión UE 2020/590.

La banda 26 GHz ha sido segmentada en tres tramos (local, autonómico y estatal). El ámbito se refiere a la licencia a adjudicar no a la cobertura radioeléctrica que se impone.

4.1 Segmentación de la banda 26 GHz

La banda 26 GHz se ha segmentado en tres tramos, 24,25-24,70 GHz (local), 24,70-25,10 GHz (autonómico) y 25,10-27,50 GHz (estatal).

El segmento local destinado a la explotación en autoprestación no es objeto de licitación por subasta.

En las subastas de las bandas 700 MHz y 3,6 GHz no hubo ningún tramo destinado al ámbito autonómico.

Opinión del COIT:

Desde un punto de vista exclusivamente técnico, la segmentación de las bandas no favorece el uso eficiente del espectro, puesto que bloques mayores permiten, en general, eficiencias espectrales mayores. En este sentido, la segmentación de la banda 24,25-27,50 GHz en tres tramos, 24,25-24,70 GHz (local), 24,70-25,10 GHz (autonómico) y 25,10-27,50 GHz (estatal) podría parecer no adecuado. Sin embargo, las circunstancias del mercado de las telecomunicaciones, el ecosistema de los operadores españoles con presencia de

operadores de ámbito nacional y de ámbito regional/local, y la situación económico-financiero actual en general y específicamente de los operadores de ámbito nacional hace que se tengan considerar líneas diferentes de actuación, como la reserva de parte del espectro para el ámbito autonómico.

4.2 Anchura de los segmentos destinados a cada ámbito

El borrador de la orden ministerial establece la anchura de los segmentos local (450 MHz), autonómico (400 MHz) y estatal (2.400 MHz).

En general, la anchura de 450 MHz del segmento local (9 bloques de 50 MHz) se considera suficiente. La anchura del segmento autonómico parece suficiente en todo caso para las previsibles aplicaciones. Por último, la anchura del segmento estatal, teniendo en cuenta el límite máximo de 1 GHz que puede adjudicarse a un mismo operador o grupo empresarial, considerando que pueden existir, como mínimo, tres operadores interesados, puede resultar demasiado escasa.

Opinión del COIT:

En general, el segmento 24,25-24,70 GHz (450 MHz) destinado al ámbito local para autoprestación se considera suficiente. No obstante, se debe tener en cuenta que, en determinadas zonas industriales de gran densidad de usuarios o máquinas podría resultar escaso.

Por otra parte, y aun estando alineados con los objetivos perseguidos con la segmentación se deben tener previstos mecanismos para el aprovechamiento del espectro cuando este esté infrautilizado sobre todo considerando la disparidad tanto en población como en superficie de las diferentes comunidades autónomas.

Además, en el segmento estatal 25,10-27,50 GHz (2.400 MHz), aparte de que los operadores deben obtener bloques contiguos, pudiera ser razonable la agregación de portadoras en los ámbitos estatal y autonómico en el caso de que estas últimas no estuviesen utilizadas.

En caso de infrautilización del segmento autonómico se proponen diversas alternativas

- Aumentar el segmento local en 200 MHz y reducción del segmento autonómico: 24,25-24,90 GHz (local) y 24,90-25,10 GHz (autonómico) donde fuese necesario.

Un incremento de la anchura de banda destinada al segmento local podría favorecer la deseada transformación y digitalización de nuestro tejido industrial y la creación de industrias situadas en zonas despobladas. No obstante, en función de la evolución del mercado y sus necesidades futuras, esta reserva de espectro para verticales podría verse incrementada una vez se habiliten bandas adicionales para ofrecer servicios 5G,

- Establecer mecanismos complementarios a la subasta actual que permita reestructurar la banda estatal absorbiendo de manera parcial o total la banda autonómica, en caso de infrautilización o que queden desiertos dichos bloques.

5 Espectro máximo a adjudicar en la banda 26 GHz

En conformidad con lo establecido en la Cláusula 14, un mismo operador o grupo empresarial no puede acaparar más de 1 GHz de espectro en cualquier ámbito territorial en la banda 26 GHz.

Opinión del COIT:

En general, se estima que un operador requiere, al menos, 800 MHz contiguos para alcanzar velocidades de 20 Gbps y hacer un uso eficiente de la banda 26 GHz con tecnología 5G. Por lo tanto, la anchura para las licencias de ámbito estatal (2.400 MHz) permitiría un mínimo de tres operadores. Con cuatro operadores, no todos podrían obtener 800 MHz de espectro. En este caso, se podría recurrir a la mutualización de frecuencias.

Por lo tanto, aunque la opinión del COIT mostrada en la consulta pública de enero de 2022 consideraba una limitación a 800 MHz por operador para que todos pudieran obtener la máxima capacidad, la limitación a 1 GHz del espectro establecida en el texto favorece la competencia durante la subasta.

Por otra parte, teniendo cuenta la posibilidad de utilizar la banda 26 GHz para los enlaces con el núcleo de red, podría existir un límite para el espectro de la red de acceso y un margen adicional, si fuera necesario, para la conexión a la red. Los bloques de este margen no tienen necesariamente que ser contiguos.

El COIT propone realizar una vigilancia del uso de recursos conforme a la Ley General de Telecomunicaciones.

6 Adjudicación de bloques concretos para que sean contiguos

En conformidad con lo establecido en la Cláusula 17, en la subasta se adjudicarán bloques abstractos de 200 MHz y, posteriormente, se aglutinarán los bloques adjudicados a cada operador de manera que sean contiguos en el mismo ámbito territorial, aplicando ciertos criterios especificados en la orden ministerial. Sin embargo, no toda la banda 26 GHz es uniforme; en particular, en la banda 25,5-27,0 GHz, las estaciones de los servicios de investigación espacial y de exploración de la tierra por satélite, en el sentido espacio-Tierra, de Villafranca del Castillo, Cebreros y Robledo de Chavela deben ser protegidas (UN-92 CNAF).

Opinión del COIT:

La necesidad de asegurar la protección del servicio de investigación espacial y del servicio de exploración de la tierra por satélite, en el sentido espacio-Tierra, exige que se estudie el establecimiento de limitaciones técnicas para la implantación de servicios terrenales en una zona geográfica restringida alrededor de las estaciones terrenas de los servicios espaciales a proteger como, por ejemplo, que las estaciones base 5G que utilicen sistemas de antenas activas (SAA) en exteriores tengan el haz principal orientado por debajo del horizonte.

7 Neutralidad tecnológica y de servicios

La orden ministerial establece la neutralidad tecnológica y de servicios (Cláusula 27). Por lo tanto, las concesiones adjudicadas podrán ser utilizadas por otras tecnologías distintas de 5G y para otros servicios distintos de comunicaciones electrónicas.

Opinión del COIT:

La neutralidad tecnológica y de servicios son principios indiscutibles. Ahora bien, no se puede hablar de neutralidad tecnológica en términos absolutos cuando se exige que la transmisión sea en modo TDD y con anchuras de banda múltiplos de 200 MHz, porque estos condicionantes limitan las posibles tecnologías. Por lo tanto, en la cláusula 27 debería decirse: *"En la explotación de las concesiones demaniales se podrá utilizar cualquier tecnología compatible con la explotación en modo TDD y anchura de banda múltiplo de 200 MHz..."*.

Igualmente, en cuanto a la neutralidad de servicios y en conformidad con la Decisión UE 2019/784, éstos no pueden ser distintos de las comunicaciones electrónicas. En caso contrario, nada impedirá que esta banda, o parte de ella, pueda ser utilizada, por ejemplo, por servicios de comunicación audiovisual prestados por agregadores de contenidos en modo 5G broadcast, y en tal caso deberían imponerse o, al menos, establecerse una reserva en la orden ministerial para poder imponer obligaciones sobre las condiciones de accesibilidad, la compatibilidad con el uso de una SIM universal, etc.

Aunque parece poco probable que tecnologías anteriores vayan a hacer un uso de la banda 26 GHz, la neutralidad tecnológica habilita la banda directamente para su uso futuro por la tecnología 6G.

8 Condiciones de explotación

La orden ministerial establece las condiciones de uso de las concesiones para garantizar la compatibilidad entre bloques (Cláusula 29), conforme a la Decisión UE 2019/784, modificada por la Decisión UE 2020/590, pero no impone ninguna otra condición de explotación, ni siquiera de sincronización de redes.

Opinión del COIT:

La orden ministerial debe imponer que todas las redes 5G que se desplieguen en la banda 26 GHz (modo TDD) estén sincronizadas, conforme a la ECC Decision (18)06 *"Harmonised technical conditions for Mobile/Fixed Communications Networks (MFCN) in the band 24.25-27.5 GHz"*. Los operadores adjudicatarios de licencias en esta banda deben comprometerse a la sincronización de redes para asegurar la compatibilidad y, en caso de que no llegasen a un acuerdo entre ellos, debe preverse la intervención de la Administración para imponer la sincronización de todas las redes.

Además, también debería imponerse la modalidad de acceso compartido (LSA) tanto para usos verticales en autoprestación, u horizontales en interiores, o en zonas geográficas concretas, fijando obligaciones de acceso e interconexión o, incluso, de puesta a disposición de terceros de toda la red o, al menos, de una parte.

Sería conveniente definir un plazo de tiempo (por ejemplo 10 años) al cabo del cual se evalúe el grado de uso y despliegue de la banda en cada uno de los tipos de licencias

establecidos, con el fin de considerar si mantener el modelo de explotación o revisarlo, si procediera.