



**A LA SECRETARÍA DE ESTADO PARA LA SOCIEDAD DE LA
INFORMACIÓN Y AGENDA DIGITAL**

MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL

Pedro José Peña Jiménez, mayor de edad, con domicilio a estos efectos en la Avenida de América número 115, 28042 Madrid, actuando en nombre y representación de **Vodafone España, S.A.U.** con N.I.F. A-80907397, y de **Vodafone Ono, S.A.U.** con N.I.F. A-62186556 (en adelante, las dos sociedades conjuntamente, Vodafone) respectivamente, en virtud de Escritura de Poder otorgada ante el Notario de Alcobendas (Madrid) D. Manuel Rodríguez Marín, con fecha 12 de septiembre de 2013, con el número 2.020 de su protocolo, inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 30.963, Libro 0, Folio 18, Sección 8, Hoja M-131612, Inscripción 493 de fecha 14 de octubre de 2013, en virtud de Escritura de Poder otorgada ante el Notario de Madrid Don Miguel García Lombardía el 10 de septiembre de 2014, con el número 3.751 de su protocolo, inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 31.618, Libro 0, Folio 213, Sección 8, Hoja M-410376, Inscripción 124 de fecha 26 de septiembre de 2014, comparece y como mejor proceda en Derecho,

EXPONE

- I. Que con fecha 6 de julio de 2017 la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y Agenda Digital (en adelante SESIAD o la Secretaría) del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (en adelante MINETAD) ha publicado la Consulta Pública sobre el Plan Nacional de 5G (en adelante, consulta pública de 6 de julio de 2017).
- II. Que la consulta pública de 6 de julio de 2017 tiene por objeto disponer de las propuestas y la información relevante que puedan aportar los interesados para la elaboración un Plan 5G por parte de la Secretaría.

A large, stylized handwritten letter 'A' in blue ink is located on the right side of the page, partially overlapping the list of points.



- III. Que en la mencionada consulta pública se establece que los interesados disponen de plazo hasta el 31 de julio de 2017 para formular las observaciones y las sugerencias que estimen convenientes.

- IV. Que dentro del plazo para ello establecido, viene Vodafone, en virtud del presente escrito y mediante el Anexo que lo acompaña, a dar contestación a la consulta pública de 6 de julio de 2017.

A



En virtud de todo lo hasta aquí expuesto,

SOLICITA

Que teniendo por presentado este escrito y el Anexo que lo acompaña, en tiempo y forma debidos, se sirva admitirlos y, en su virtud, previos los trámites que resulten pertinentes,

ÚNICO. - Tenga por contestada por Vodafone de manera satisfactoria la consulta pública de 6 de julio de 2017 de la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y Agenda Digital del Ministerio Energía, Turismo y Agenda Digital sobre el Plan Nacional de 5G.

En Madrid, a 31 de julio de 2017.

A handwritten signature in blue ink that reads "Pedro Peña".

Pedro Peña



ANEXO

**RESPUESTA DE VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. A LA
CONSULTA PÚBLICA SOBRE EL PLAN NACIONAL
DE 5G.**

A



RESPUESTA DE VODAFONE A LA CONSULTA PÚBLICA SOBRE EL PLAN NACIONAL 5G.

Vodafone valora positivamente que la Administración competente, en este caso, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, recabe información de los interesados sobre la elaboración de un Plan Nacional de 5G.

CONSIDERACIONES PREVIAS

En primer lugar, Vodafone considera imprescindible mencionar que la tecnología 5G no representa un salto en el vacío en el desarrollo de las redes móviles, sino que debe ser considerada como el punto de llegada de la continua evolución de las tecnologías 4G y 4,5G. Para permitir la aparición exitosa de 5G, todo el proceso evolutivo debe producirse dentro de un marco de aproximación política y regulatoria coherente.

Dado que en cualquier caso el estándar 5G será el resultado de ese proceso de evolución y adaptación, a juicio de Vodafone es difícil predecir a día de hoy todas las implicaciones que esta tecnología supondrá. No existe aún un modelo de negocio real claramente beneficioso de 5G, por lo que esta tecnología es a día de hoy básicamente una gran incertidumbre y todos los agentes implicados en su desarrollo deben trabajar para convertirla en una realidad exitosa. En todo caso las decisiones a tomar por todos los agentes deben adoptarse teniendo en cuenta una visión global de la tecnología, asegurando que se dan las condiciones necesarias para su éxito desde todos los puntos de vista (estandarización de protocolos, disponibilidad de equipos de red y terminales, disponibilidad y demanda de aplicaciones, etc.) y actuando en todo caso sin precipitación.

Dicho esto, mi representada considera que existen una serie de decisiones de política pública y regulatoria que sin duda coadyuvarán a que la tecnología 5G sea un éxito tal y como los Ministros de Telecomunicaciones de la Unión Europea han afirmado en su reciente declaración a favor de convertir Europa en la líder del desarrollo de esta tecnología¹. Entre ellas, cabría destacar y mencionar como imprescindibles:

¹ La declaración Ministerial "Making 5G a success for Europe" de 18 de julio de 2017 firmada en Tallinn se encuentra a continuación:
<https://drive.google.com/file/d/OB5ygzTcAms7ddENvRk9ORDIGYWM/view>.

A



- La creación de un entorno favorable para la inversión en redes que permitan materializar la sociedad del Gigabit.
- La creación de un entorno que permita la innovación, huyendo de modelos regulatorios restrictivos que supongan en la práctica innovar previo permiso.
- La aplicación de una política de espectro que facilite y armonice la situación en Europa, y se aleje de los modelos fragmentarios que simplemente extraen valor de la industria. En este sentido Vodafone considera deseable (i) que las licencias se adjudiquen por procedimientos no discriminatorios; (ii) que su vigencia sea superior a las actuales e idealmente tengan una duración armonizada a nivel europeo de al menos 25 años; (iii) y que sean objeto de menos tasas.
- El establecimiento de condiciones equitativas y no discriminatorias para que todos los operadores con interés en acceder a recursos radioeléctricos 5G puedan hacerlo en igualdad de oportunidades.
- La aplicación de políticas regulatorias e incentivos financieros a la extensión de las redes fijas de próxima generación, que serán críticas para la gestión del tráfico masivo generado por los millones de dispositivos 5G conectados, siendo por tanto las redes NGA fijas y móviles, complementarias.

Vodafone entiende que esta consulta de la SESIAD se enmarca precisamente en el deseo del Gobierno español de abordar el reto de la creación de las condiciones adecuadas para el éxito del 5G y de incorporar las manifestaciones de la industria en la mayor medida posible. Desde esta perspectiva, Vodafone agradece la oportunidad que la SESIAD le brinda para trasladar nuestra visión de la sociedad del Gigabit, y el importante papel que el 5G debe jugar en ella. A pesar de las múltiples incertidumbres que sobrevuelan, Vodafone está firmemente comprometida con el éxito de 5G en Europa, y desea jugar un papel relevante en este proceso.

Por ello este operador desea manifestar que la situación de partida del mapa de espectro en España sitúa a este operador en una posición de desequilibrio respecto a

A large, handwritten blue mark resembling a stylized letter 'A' or a star, located on the right side of the page.



otros operadores que ya disponen de frecuencias² con las que pueden prestar servicios de comunicaciones electrónicas con tecnología 5G, por lo que la SESIAD debe establecer los mecanismos para que todos los operadores interesados dispongan de los recursos para lanzar comercialmente este tipo de servicios al mismo tiempo.

Las principales ideas de Vodafone al respecto pueden encontrarse en el informe "*Creating a Gigabit Society – The role of 5G*", elaborado por Arthur D. Little para Vodafone Group Plc, que puede encontrarse en la página web de Vodafone³ y que se incluye como Anexo a este documento, y cuya lectura se recomienda antes de proceder a leer las respuestas de Vodafone a las cuestiones concretas planteadas en la presente consulta.

A continuación, Vodafone procede a responder a las preguntas planteadas en la consulta pública de 6 de julio de 2017.

A

² A excepción del caso de Orange, estas frecuencias se atribuyeron para la prestación de servicios con tecnologías diferentes a 5G y a operadores distintos de los que ostentan la titularidad de las frecuencias a día de hoy.

³ <https://www.vodafone.com/content/dam/vodafone-images/public-policy/reports/pdf/gigabit-society-5g-14032017.pdf>



CONSULTA PÚBLICA

1. SERVICIOS Y APLICACIONES 5G

Pregunta 1 Previsión del desarrollo de los servicios 5G

¿Qué aplicaciones y servicios considera que demandarán en primer lugar funcionalidades 5G y cual estima que será el calendario estimado de introducción de dichos servicios? ¿Será la industria 4.0 uno de los elementos clave en el desarrollo de aplicaciones sobre redes 5G? ¿En qué sectores productivos considera que serán de mayor aplicación las redes y servicios 5G? Ante la mayor capacidad que ofrecen, ¿considera que las redes 5G pueden tener un papel relevante en la prestación de servicios de banda ancha fija?

Como Vodafone ha adelantado en las "Consideraciones previas", la tecnología 5G es vista como una evolución de las capacidades 4G y se prevé que ambas tecnologías, así como otras evoluciones intermedias, coexistan durante un periodo prolongado.

Las dos características principales de las redes 5G son (i) la prestación de velocidades superiores a las que se alcanzan con las tecnologías actualmente disponibles y (ii) de menores latencias. Con estas características la tecnología 5G posibilitará la prestación más eficiente de servicios de banda ancha móvil así como del video de alta calidad y de nuevos servicios hasta ahora incipientes tales como la realidad virtual, la realidad aumentada, etc. Gracias a estas características, todos los sectores productivos se podrán beneficiar de 5G en diferente medida, si bien hay algunos sectores que se beneficiarán de él antes y de forma más sustancial que otros, como las telecomunicaciones, la salud, la banca, la automoción, la industria, la agricultura, y por supuesto, las soluciones *Internet of Things* (IoT) estandarizadas que ya empiezan a proliferar sobre tecnología LTE.

Existen estudios de relevancia⁴ que analizan en detalle el potencial de transformación de las tecnologías y servicios 5G en los distintos sectores productivos, y que profundizan en casos de uso concretos.

⁴ Creating a Gigabit Society – The role of 5G (Arthur D. Little para Vodafone Group Plc): <https://www.vodafone.com/content/dam/vodafone-images/public-policy/reports/pdf/gigabit-society-5g-14032017.pdf>

The 5G Business Potential: www.ericsson.com/en/networks/insights/the-5g-business-potential



La Industria 4.0⁵ requerirá un nivel conectividad de alta calidad y de baja latencia que será proporcionada por la tecnología 5G para el rendimiento de aplicaciones locales con control y gestión remota o para gestionar simultáneamente varios emplazamientos.

En cualquier caso, como también ha sido comentado en las Consideraciones previas, resulta necesario crear un ecosistema pro-inversor que permita la innovación, la aparición de nuevas aplicaciones y el desarrollo de las redes 5G de forma conjunta y mutuamente influyente.

En relación con la potencial utilización de la tecnología 5G como sustitutiva de las tecnologías fijas para prestar servicios de banda ancha fija, este operador considera que al igual que ocurre con las tecnologías previas 4 y 4,5G, la banda ancha móvil podrá usarse para la prestación de servicios de banda ancha fija en determinadas áreas y escenarios específicos, pero que no puede ser considerada como una alternativa general para las tecnologías fijas de acceso (HFC⁶, FTTP⁷ o FTTH⁸), y que no tiene sentido económico plantearla como potencial sustitutiva general de las tecnologías de acceso fijo basadas en fibra.

Pregunta 2 Neutralidad de red

Recientemente se ha aprobado en el ámbito europeo una regulación sobre neutralidad de red, ¿Considera que dicha regulación puede afectar a la provisión de los servicios 5G? ¿Debería adoptarse alguna medida regulatoria específica en este ámbito?

La tecnología 5G permitirá la configuración dinámica de los recursos de red para acomodarse a las necesidades demandadas por una amplia gama de empresas y consumidores, por lo que es precisa una aproximación regulatoria que gestione de forma efectiva la diferenciación en calidad de los servicios prestados y recibidos.

⁵ El término "Industria 4.0" se corresponde a la digitalización esperada de las cadenas de valor industriales para implementar el Internet de las cosas con el objeto de integrar diferentes procesos de ingeniería y negocio, permitiendo que la producción opere de una manera eficiente y flexible.

⁶ Hybrid Fiber Coaxial.

⁷ Fiber to the premise.

⁸ Fiber to the home.



La regulación vigente en esta materia⁹ no refleja suficientemente las posibilidades de la tecnología 5G para adaptarse a requisitos específicos de los clientes finales (por ejemplo, en términos de latencia, velocidad, disponibilidad y fiabilidad) y ofrecer capacidades mejoradas y a medida en términos dinámicos.

La gestión del tráfico 5G girará alrededor de las necesidades del prestador, y de una forma mucho más profunda, de las del cliente final que recibe el servicio, por lo que la tecnología no deberá ser agnóstica en relación con estos requisitos.

Para conseguir aprovechar al cien por cien los beneficios de 5G, el régimen actualmente consagrado de "*innovación previa autorización*" que exige aprobación regulatoria caso a caso para cada nuevo servicio gestionado, debe ser revisado. El ritmo de la innovación será inevitablemente demasiado rápido para esta aproximación regulatoria, por lo que las autoridades de regulación deberían adoptar una interpretación suficientemente flexible de la necesidad de realizar una gestión de tráfico concebida desde la perspectiva de las necesidades del prestador y del cliente final.

Una aproximación que se fundamente en garantizar una suficiente capacidad de red a la hora de determinar cuándo un servicio especializado puede o no ser permitido, creará potenciales barreras a la innovación, y no existe un referente sobre el que medir cuál es la calidad suficiente que se debe garantizar (calidad que será además dinámica en un entorno de inversión en red). Un enfoque restrictivo en este punto estaría en total desacuerdo con la capacidad dinámica de gestión de la red que proporciona 5G y su "*network slicing*"¹⁰ para adaptarse a los cambios en los requerimientos de gestión de tráfico por parte de los clientes.

⁹ Establecida por el Reglamento 2015/2.120 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2015, *por el que se establecen medidas en relación con el acceso a una internet abierta y se modifica la Directiva 2002/22/CE relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas y el Reglamento (UE) no 531/2012 relativo a la itinerancia en las redes públicas de comunicaciones móviles en la Unión.*

¹⁰ "*Network slicing*" es una de las capacidades clave de la tecnología 5G que permitirá crear múltiples redes lógicas sobre una infraestructura física compartida común.



Pregunta 3 Privacidad y seguridad 5G

El incremento de la capacidad y las nuevas prestaciones de la red llevará consigo un incremento de transferencia de datos sensibles a través de la red. ¿Qué aspectos relacionados con la seguridad y la privacidad considera que serán relevantes y deberán ser tenidos en cuenta? ¿Considera necesaria alguna medida regulatoria específica en este ámbito?

En términos de privacidad y seguridad, resulta necesario mencionar que los estándares están en fase de maduración y desarrollo, por lo que es demasiado temprano para responder de forma precisa a esta pregunta. En todo caso parece razonable afirmar que los protocolos de seguridad de la tecnología 5G serán continuistas respecto a los de 4G y se espera una evolución que introduzca cambios para mejorar ciertos aspectos (como privacidad y fortaleza de algoritmos).

En todo caso, 5G incrementará de forma muy significativa el volumen de datos gestionados por las redes, por lo que será crítico seguir mejorando los niveles de seguridad y privacidad. En este sentido debe asegurarse que todos los agentes que intervengan en la cadena de valor estén sometidos a las mismas reglas. Además, la seguridad debe garantizarse extremo a extremo en las redes y por ello, los dispositivos que se conecten, en tanto son potenciales riesgos de entrada, deberán contar con las mismas certificaciones.

5G incorpora en su propia definición y arquitectura funcionalidades específicas que garantizan la seguridad, tal es el caso de sus sistemas de autenticación, el uso de los protocolos de seguridad internet, el registro de eventos de seguridad en tiempo real, y, ante todo, la separación de flujos de tráfico y el establecimiento de capas de red lógicas customizadas para un servicio y/o aplicación (*network slicing*).

A

Pregunta 4 Estimación de la evolución de la demanda de conectividad

¿Qué patrón de crecimiento cree que va a tener el tráfico de las redes móviles en los próximos años en España? ¿Está de acuerdo con las previsiones de crecimiento de los dispositivos conectados? ¿Qué porcentaje de estos dispositivos conectados cree que tendrá necesidad de conectividad específica 5G?

[INICIO CONFIDENCIAL]



A



[FIN CONFIDENCIAL]

2. SITUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA 5G

2.1. NORMALIZACIÓN TÉCNICA

Pregunta 5 Evolución de la normalización técnica

¿Cuál es su previsión en relación con la evolución de la normalización técnica de 5G y el calendario estimado? ¿Considera que el desarrollo de las normas técnicas es el adecuado para facilitar el despliegue de las redes y servicios 5G en Europa? ¿Existe alguna otra norma técnica, además de los señalados, que convendría tener en cuenta?

El organismo de estandarización más relevante a los efectos de estandarización de la tecnología 5G es el 3GPP¹² que está trabajando en la primera versión de 5G, denominada "*Release 15*"¹³, que tendrá dos entregables, (i) la versión llamada "*Non Standalone*" que se prevé que finalice en el mes de diciembre de 2017; y (ii) en segundo lugar la versión "*Standalone*", que será la primera versión completa de la tecnología 5G e incluirá el acceso y la introducción de una nueva generación de red core¹⁴ y que estará disponible en el mes de junio de 2018.

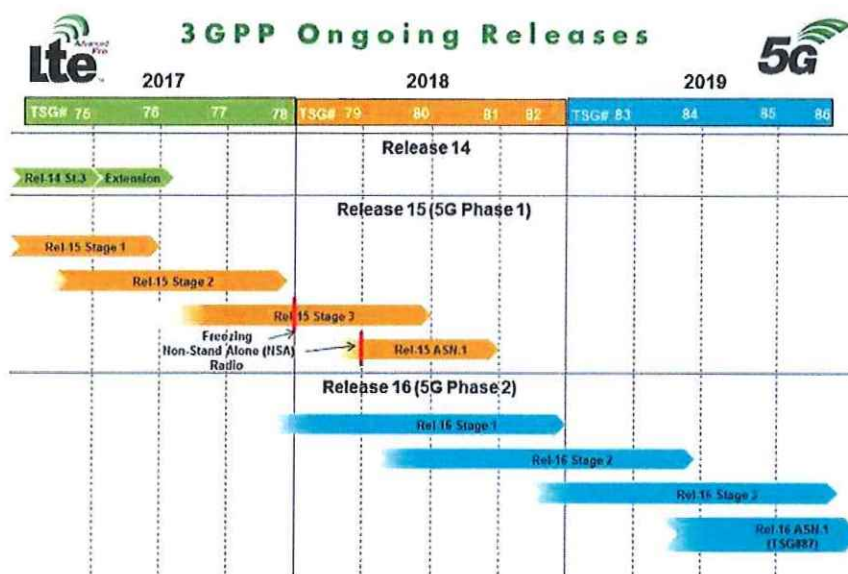
La gráfica adjunta recoge el calendario de Releases previsto por este organismo, y en concreto los momentos de disponibilidad de la *Release 15* (fase 1 de 5G con sus dos entregables) y de su evolución, la *Release 16* (fase 2 de 5G).

A

¹² The 3rd Generation Partnership Project.

¹³ La información sobre la Release 15 del 3GPP se puede encontrar en el siguiente enlace: <http://www.3gpp.org/release-15>.

¹⁴ NGCN denominada "*Next Generation Connected Network*".



Los calendarios previstos son, como se puede deducir, muy exigentes, y a día de hoy es posible que se produzca algún retraso sobre las fechas mencionadas.

Existe un segundo organismo relevante de estandarización, denominado IEC¹⁵, que está en proceso de definir nuevos procedimientos para constatar la conformidad electromagnética de equipos que incluyen antenas con la funcionalidad "beamforming"¹⁶, que serán precisamente las utilizadas en 4,5 G y en 5G. Una nueva versión del estándar IEC 62232 ha sido publicada recientemente en la página Web de este organismo bajo la nomenclatura IEC 62232:2017¹⁷, para contemplar estas nuevas técnicas de emisión. Estos procedimientos serán probablemente aprobados por el CENELEC¹⁸ e incluidos en el estándar FprEN 50401:2017 que se prevé publicar a finales de julio de 2017 y pasar a ser de obligado cumplimiento para los reguladores europeos



¹⁵ International Electrotechnical Commission.

¹⁶ "Beamforming" es una técnica de gestión de la señal radio a través de un punto de acceso que utiliza múltiples antenas para transmitir la misma señal. Funciona enviando múltiples señales y analizando el feedback (señales de vuelta) de los dispositivos clientes. Así, la infraestructura de la red inalámbrica puede ajustar estas señales enviadas y determinar cuál es el mejor camino que deberían tomar para alcanzar un dispositivo cliente.

¹⁷ El documento que recoge el estándar "Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure" se puede encontrar en el siguiente enlace: <https://webstore.iec.ch/publication/6617>.

¹⁸ European Committee for Electrotechnical Standardization.



en marzo de 2018. Vodafone propone una adopción inminente de la norma del IEC con el objetivo de facilitar el despliegue de esta tecnología.

Pregunta 6 Despliegue de las redes y normalización técnica

¿Cómo estima que va a influir en el despliegue de las redes la evolución de la normalización técnica? ¿Considera que es adecuado iniciar despliegues sin que se haya completado la normalización? ¿Cuánto tiempo después de la disponibilidad de estándares podrían estar disponibles los primeros equipos y terminales?

Como regla general, el despliegue masivo de infraestructura con tecnología 5G debería comenzar por parte de los operadores una vez estuviera completado y cerrado el proceso de estandarización de la tecnología para asegurar que los equipos hardware a desarrollar garantizan el cumplimiento de todos los parámetros de dicho estándar¹⁹. En concreto, Vodafone no cree que se pueda plantear la posibilidad de desplegar equipos de red de forma no *trial* hasta al menos 12 meses después del cierre del estándar.

Dado el calendario previsto para la disponibilidad de la primera versión de estándar del 3GPP, es previsible que los primeros equipos hardware que garanticen su cumplimiento aparezcan durante el segundo semestre de 2018 (si bien no es descartable la compatibilidad total o parcial de la tecnología 5G con equipos precedentes), pero en ningún caso para lanzamientos comerciales, sino exclusivamente para pruebas.

En relación con los terminales del cliente final, como mi representada ha adelantado en su respuesta a la pregunta anterior, se espera la aparición progresiva en el mercado de los primeros modelos disponibles de CPEs e incluso de smartphones a lo largo de 2019. En cualquier caso, no es descartable una aceleración de estas fechas si la demanda del mercado así lo estimulase.

A

¹⁹ Máscaras espectrales, modulaciones y demás especificaciones técnicas que conforman el estándar.



2.2. VIRTUALIZACIÓN

Pregunta 7

¿Considera que NFV y SDN serán elementos clave en el despliegue de redes 5G, o serán únicamente un factor auxiliar?

Los nuevos servicios 5G (y previsiblemente también los 4 y 4,5G), requerirán la implementación de técnicas dinámicas de asignación de recursos y específicas de servicios en la nube para proporcionar la mejor experiencia a los clientes finales. Por este motivo varias evoluciones tecnológicas como lo son NFV²⁰ y SDN²¹ jugarán un importante papel en su desarrollo.

La introducción de estas evoluciones tecnológicas requerirá enormes inversiones en diversas áreas de las redes como el nivel troncal, el sistema de supervisión y mantenimiento, o la transmisión ya que en la mayoría de estos casos se requerirá un completo proyecto de despliegue en términos de hardware y/o software.

3. DESPLIEGUE DE LA RED

Pregunta 8 Despliegue de escenarios

¿En qué fecha cree probable que se desplieguen cada uno de los escenarios? ¿Será necesario el despliegue de todos los escenarios en 2020?

Vodafone considera que los escenarios de mayor velocidad y los de menor latencia serán los primeros en desplegarse mientras que el despliegue del estándar eMTC²² se producirá posteriormente.

El Grupo de Política del Espectro Radioeléctrico²³ ha identificado la banda de 3,4 a 3,8 GHz como la banda más adecuada para la introducción de servicios 5G en Europa antes de 2020. Vodafone propone la introducción de mecanismos para la disponibilidad de esta banda de frecuencias por parte de los operadores de comunicaciones electrónicas durante el primer semestre de 2018 con el objetivo de asegurar la

²⁰ Network Function Virtualization.

²¹ Software Defined Networking.

²² Enhanced machine-type communications.

²³ Radio Spectrum Policy Group (RSPG).

A



introducción de técnicas dinámicas de asignación de recursos en los diferentes escenarios.

En todo caso, como se ha adelantado en preguntas anteriores, el lanzamiento comercial de los servicios 5G no se producirá hasta finales de 2019 o primera mitad de 2020.

Pregunta 9 Modelo de despliegue de infraestructuras de red 5G

Con independencia de que las aplicaciones y servicios 5G tengan un desarrollo significativo a medio-largo plazo, ¿considera que dichas aplicaciones se integrarán en el marco general de infraestructuras y servicios de las redes públicas 5G, o que por el contrario, se desarrollarán redes y/o servicios específicos para algunas de dichas aplicaciones, con plazos de desarrollo/despliegue diferenciados?

En términos generales Vodafone es de la opinión que las aplicaciones se integrarán en el marco general de infraestructuras y servicios de las redes públicas 5G con el objetivo de general economías de escala y flexibilidad propias en la satisfacción de las necesidades de los distintos clientes dentro de los mismos recursos compartidos tales como el nivel de la red core, transporte y asignación dinámica de recursos, etc.

Asimismo, este operador prevé la existencia en determinadas ocasiones de despliegues dedicados para requerimientos específicos de ancho de banda, latencia o seguridad y su desarrollo se analizará caso por caso.

A

Pregunta 10 Coexistencia entre las redes existentes 4G y la tecnología 5G

¿Considera que las redes 4G y sus evoluciones podrán proporcionar los requisitos necesarios para algunos de los servicios previstos (IoT, vehículo conectado y la gestión inteligente de servicios e infraestructuras, servicios de vídeo del futuro)? ¿Cómo considera que se producirá la coexistencia y transición entre las tecnologías móviles actuales y la nueva tecnología 5G? ¿considera que a partir de 2020 existirán redes 4G y 5G completamente independientes, o se mantendrá la dependencia del 5G como complemento al 4G? ¿En qué momento estima que la red 5G será independiente de la 4G?



Desde la perspectiva del despliegue, los operadores de comunicaciones electrónicas han desarrollado recientemente sus redes con tecnología 4G y dichas redes requerirán de varios años para proporcionar un retorno a las inversiones practicadas. Dada la experiencia adquirida con la tecnología 4G y a falta de modelos de ingresos para los futuros servicios 5G, Vodafone considera que las inversiones en la tecnología 5G se considerarán una actualización evolutiva de las redes 4G existentes. En este sentido Vodafone ya ha comenzado a desplegar la tecnología 4,5G con una inversión masiva en tecnología MIMO.

En conclusión, tal y como Vodafone ha manifestado en las Consideraciones previas del presente escrito, la tecnología 5G debe ser considerada como la evolución natural de la tecnología 4G. Desde una perspectiva técnica, el concepto "Red 5G" incluye tanto la evolución de la tecnología 4G como el nuevo estándar radio. Debe tenerse en cuenta que la primera implementación de la tecnología 5G será completamente dependiente del 4G con el uso de un modelo de funcionamiento no autónomo que ha definido el 3GPP.

Incluso cuando la tecnología 5G se despliegue de manera efectiva, la tecnología 4G tendrá una mayor cobertura y demanda de tráfico dada su mayor grado de madurez y la reducida penetración de los terminales y equipos 5G.

Con respecto a la banda ancha móvil, la tecnología 5G proporcionará beneficios superiores a los que se obtienen con tecnología 4G cuando se atribuya una parte significativa del espectro a esta tecnología²⁴.

Vodafone no cree con carácter general que a partir de 2020 existan redes 4G y 5G independientes, sino que como se viene comentando a lo largo de este documento las redes serán durante un tiempo prolongado redes híbridas en las que se interrelacionan funcionalidades de tecnologías de distintas generaciones. No podemos anticipar a día de hoy en qué momento se producirá esta separación total, si es que llega a producirse en algún momento.

Pregunta 11 Despliegue de small cells

¿Cómo prevé que se logrará la necesaria capilaridad de las redes 5G en el acceso?
¿Cómo se realizarán los despliegues de small cells de baja potencia en entornos

²⁴ Más de 50 MHz contiguos para tecnología 5G en la banda 3,4-3,8 GHz.

A



rurales, sub-urbanos y en áreas de alta densidad de población? ¿En qué año considera que el despliegue 5G deberá ser generalizado, al menos, en áreas urbanas?

El desarrollo de "*small cells*" es una de las opciones para incrementar la cobertura y la capacidad de la tecnología 5G en aquellas áreas de generación intensiva de tráfico, principalmente las urbanas, aunque se espera que la cobertura de emplazamientos macro mantendrá un papel predominante con esta tecnología.

El calendario de implementación de estaciones base con tecnología 5G dependerá en gran medida del despliegue y desarrollo de las nuevas bandas de frecuencias, incluyendo el coste de los nuevos equipos de hardware y el coste de actualización de los emplazamientos existentes. En cualquier caso, el despliegue de "*small cells*" debe ser impulsado exclusivamente por la dinámica del mercado.

En este sentido mi representada considera que un elevado coste de acceso a las frecuencias con las que se presta la tecnología 5G desincentivará y retrasará su despliegue e incrementará sus costes.

Por último, el despliegue de "*small cells*" deberá realizarse de manera coordinada con las entidades locales dada la necesidad de uso del mobiliario urbano como farolas, semáforos, paradas de autobús, y otros elementos arquitectónicos ubicados en las zonas objetivo de despliegue. Será necesario instalar en este tipo de elementos los equipos necesarios para proporcionar el servicio 5G así como proporcionar la acometida eléctrica desde el punto más cercano hasta los equipos y fibra óptica para dotar de conectividad hasta el resto de la red. Deberá acordarse con las entidades locales acuerdos en forma de convenios que describan todo lo necesario para poder proporcionar el servicio incluido el procedimiento de mantenimiento y acceso a los equipos.

A

3.1. ASPECTOS FACILITADORES DEL DESPLIEGUE

Pregunta 12 Medidas regulatorias para facilitar el despliegue

¿Existe algún aspecto de carácter regulatorio que debería tenerse en cuenta para el despliegue de redes 5G, y particularmente para el caso de *small cells*? La compartición puede referirse a elementos pasivos de red o, yendo un paso más allá, compartir elementos activos de red e incluso la mutualización del propio espectro. ¿Cree que la compartición facilitaría el despliegue de las redes 5G?



Vodafone desea diferenciar tres aspectos de las medidas regulatorias para facilitar el despliegue.

En primer lugar, respecto a la compartición de infraestructuras o de frecuencias, Vodafone es de la opinión que esta es una medida que puede acelerar la disponibilidad de nuevos servicios en aquellas áreas en las que los incentivos económicos de las inversiones necesarias no son evidentes debido a la existencia de un nivel de tráfico reducido o a unos altos costes de despliegue o actualización de la red.

Vodafone considera que este tipo de acuerdos de compartición debe ser facilitado y apoyado por la Administración y por la regulación, pero no debe en ningún caso ser impuesto, dejándose la consecución de los mismos a la libertad de alcanzar acuerdos por los operadores.

Pero más allá de las medidas que faciliten la compartición, Vodafone solicita a la SESIAD que adopte el papel de facilitador en el despliegue de la tecnología 5G mediante su intermediación entre los operadores de comunicaciones electrónicas con las Entidades Locales en los aspectos que tengan que ver con el necesario otorgamiento por estas administraciones de permisos o licencias urbanísticas, y con el apoyo para evitar el incremento de tasas de ámbito local y autonómico, o incluso rebajar las existentes. La SESIAD es consciente de que las tasas locales y las trabas administrativas pueden suponer un evidente freno al despliegue de redes, y aunque la situación ha mejorado sin duda desde la aprobación de la nueva LGTel, no debemos perder foco y seguir vigilantes.

En segundo lugar, en lo que se refiere a la existencia de "*beamforming*", la tecnología 5G dispone de la funcionalidad de filtrado en las estaciones base de nueva generación. Este tipo de antenas y especialmente las masivas MIMO permitirán unos índices de reutilización del recurso radio mayores debido a las capacidades de multiplexación espacial. Por otro lado, este tipo de antenas no disponen de patrones de radiación fija sino de patrones dinámicos dependientes del tráfico que no se enfocan en una única dirección durante escasos milisegundos.

En lo que respecta a la gestión de la exposición a la radiación, este tipo de patrones dinámicos son difíciles de evaluar con los procedimientos actuales de medición y cálculo del campo electromagnético. Como ha adelantado en la respuesta a la pregunta número 5, Vodafone propone una adopción inminente de la nueva norma CENELEC FprEN 50401:2017 con el objetivo de facilitar el despliegue de esta tecnología.

A



Adicionalmente, dada la relevancia de los futuros servicios 5G, Vodafone solicita a la SESIAD que inste y apoye las solicitudes de los operadores de comunicaciones electrónicas a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de modificación de los servicios mayoristas utilizados en la red backhaul (típicamente servicios incluidos en la Oferta Regulada de Líneas Alquiladas, ORLA) para que éstos incorporen las funcionalidades necesarias para soportar 5G (como por ejemplo las funcionalidades *Synchronous Ethernet* y *Phase Sync* para garantizar sincronismo). En efecto, actualmente la ORLA basada en interfaces Ethernet para dar transmisión a infraestructura con capacidades de 10 Mbps, 100 Mbps y 1Gbps a nivel nacional tiene el problema de que explícitamente no incluye *Synchronous Ethernet* y *Phase Sync*, funcionalidades que será imprescindible incorporar para la transmisión 5G.

Pregunta 13 Facilitar el despliegue de small cells

Determinadas infraestructuras sobre las que podrían desplegarse las small cells son de titularidad pública como pueden ser marquesinas o farolas, ¿qué medidas considera que podrían facilitar el acceso a dichas instalaciones?

Tal y como Vodafone ha manifestado en su respuesta a la respuesta pregunta número 11, las infraestructuras donde se instalarán "*small cells*" serán mayoritariamente de propiedad pública con lo que será necesario que estas infraestructuras estén a disposición para el despliegue de la nueva red 5G. Para ello será necesario establecer convenios de colaboración con entidades locales que incluyan todos los aspectos relacionados con estas instalaciones de equipos necesarios, acometidas eléctricas, tendidos de fibra óptica, accesos, mantenimiento, etc.

Asimismo, será necesario reducir el coste en la medida de lo posible de manera que sea viable económicamente este tipo de despliegue para su expansión. Por último, Vodafone propone que el MINETAD sea el coordinador y facilitador de estos acuerdos a través de la fijación de un "*Acuerdo tipo*" y "*Ventanilla única*".

A

3.2. CONEXIÓN DE ESTACIONES A LA RED TRONCAL

Pregunta 14 Conexión de estaciones a la red troncal



¿Cuál sería el modelo más eficiente que permitiría disponer a los diferentes operadores 5G de acceso a la red troncal en zonas urbanas, suburbanas y rurales? ¿Exigiría dicho modelo de alguna medida de tipo regulatorio? ¿Considera que habrá diferencias en la conexión a red troncal entre las estaciones convencionales y las small cells? De resultar necesarios los accesos a la red troncal mediante enlaces radio ¿considera que estos podrían efectuarse mediante las propias frecuencias 5G o precisarían de espectro radioeléctrico adicional?

La red troncal hará uso de un mix de tecnologías FTTH y "microwaves" siendo la primera de las mencionadas la mejor opción en términos generales. Vodafone cree necesaria una política regulatoria que incentive y facilite el desarrollo de fibra óptica hasta el emplazamiento en todos los casos, incluidas las "small cells".

Cuando sean necesarios radioenlaces, Vodafone considera que será necesaria una mayor cantidad de espectro ya que el uso de frecuencias 5G en frecuencias superiores a la banda de 25 GHz para *backhaul* propio sigue siendo una posibilidad sin un desarrollo tecnológico evidente que lo haga rentable. Por todo ello será necesario facilitar los procedimientos administrativos para la autorización de radioenlaces.

Finalmente, y como ya ha sido comentado en la Pregunta 12, será necesario que la SESIAD inste y apoye las solicitudes de los operadores de comunicaciones electrónicas a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de modificación de los servicios mayoristas utilizados en la red *backhaul* (ORLA) para que éstos incorporen las funcionalidades necesarias para soportar 5G.

A

4. ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

4.1. BANDAS EUROPEAS PARA 5G

Pregunta 15 Servicios previstos en las diferentes bandas de frecuencia

¿Qué escenarios (Banda ancha mejorada, Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia y Comunicaciones masivas tipo máquina) y servicios considera que serán los que se ofrezcan en cada una de las bandas? ¿Considera que las bandas enumeradas deben dedicarse al 5G o pueden utilizarse para otras tecnologías? ¿Existen otras bandas que puedan utilizarse para prestar servicios 5G, ya sean las actuales bandas dedicadas a los servicios de comunicaciones electrónicas, u otras nuevas?



Con carácter general, todas las bandas deben ser tecnológicamente neutras y estar configuradas para permitir desarrollar en ellas los estándares del 3GPP. Las actuales bandas móviles deberán por tanto ser susceptibles de reorganización en caso de que los operadores titulares de sus concesiones privativas así lo decidan.

Como Vodafone ha comentado en distintos momentos de esta consulta, las redes 5G estarán en realidad conformadas por tecnología híbrida 5G y por la evolución de 4G. Los servicios concentrados en conseguir mayores tasas de velocidad de banda ancha móvil necesitarán bloques de espectro contiguo mayores que los actuales. Estos mayores bloques de espectro podrán conseguirse en la banda de 3,4 a 3,8 GHz y potencialmente en la banda de 26 GHz (y/o 28 GHz), pero no es desde luego en caso de la banda de 700 MHz donde el espectro disponible es muy limitado.

Los servicios con un nivel reducido de latencia podrán ser ofrecidos sobre cualquier banda de frecuencias incluida la de 700 MHz puesto que tiene la ventaja de posibilitar una mayor cobertura geográfica, así como en el interior de edificios, incluso con una menor disponibilidad de espectro. Estas excelentes capacidades de propagación la convierten evidentemente en una banda fundamental para la prestación de servicios 5G en el futuro.

Pregunta 16 Organización de las bandas de frecuencia

Con el fin de garantizar la provisión de servicios 5G con calidad suficiente, ¿cuál sería la distribución idónea en bloques de frecuencia par cada una de las bandas? ¿Es necesario que los operadores dispongan de frecuencias en los distintos tipos de bandas? ¿Cuál debería ser el modelo de despliegue y de cobertura mínima en los distintos escenarios para la provisión de servicios?

Los operadores deberán tener idealmente acceso al menos a 60 MHz contiguos en la banda de 3,4 GHz a 3,8 GHz. Teniendo esta necesidad en cuenta, Vodafone considera que de cara a una gestión óptima de los recursos radioeléctricos y dada la elevada cantidad de MHz disponibles en la banda, el tamaño mínimo de los bloques debe ser de 10 e idealmente múltiplos de 10 MHz, y las condiciones del proceso de licitación deben asegurar la contigüidad de los bloques licitados y adjudicados.

Respecto a la posibilidad de disponer de frecuencias en distintas bandas, Vodafone considera que efectivamente los operadores deben tener la opción de acceder a

A



frecuencias en bandas complementarias desde el punto de vista de las características de propagación para poder utilizarlas de forma óptima y dotar a las redes 5G tanto de cobertura como de capacidad.

En términos de modelos de despliegue, cobertura mínima requerida y servicios proporcionados, resulta un tanto precipitado de prever la mejor opción, ya que aún no están del todo claros los nuevos servicios que serán ofrecidos sobre la tecnología 5G, ni mucho menos el calendario temporal en el que los mismos irán viendo la luz.

Pregunta 17 Modelo regulatorio para licitar y utilizar las bandas de frecuencia

¿Cuál debería ser el modelo de licenciamiento (concesión, autorización general,...) y tipo de uso (uso privativo, autoprestación,...) para las diferentes bandas? ¿Cuál sería el ámbito geográfico en cada caso?

Con carácter general, el modelo para todas las bandas debería ser el de concesión de uso privativo con limitación de número de asignatarios en función del espectro disponible en cada banda. Adicionalmente es importante que la duración de estas concesiones sea mayor que las actuales (de al menos 25 años) para soportar e incentivar el entorno inversor al que Vodafone se ha referido a lo largo de toda la consulta. El caso de negocio de 5G es incierto, y una mayor duración de las licencias móviles está siendo considerado en general como necesario en ámbito del debate del Código de Telecomunicaciones Europeo²⁵, y apoyado por la mayor parte de los estados.

Vodafone siempre ha defendido que el ámbito geográfico de las licencias que consigue mayor eficiencia económica y técnica es el nacional, evitando fragmentación y complejidad. Las licencias regionales, además de ser ineficientes desde los puntos de vista anteriores, incrementan el riesgo de que queden bloques de espectro sin vender en las comunidades autónomas menos interesantes. El caso de la banda de 2,6 GHz en España es especialmente ilustrativo de un caso en el que la regionalización del espectro no consiguió los resultados deseados puesto que (i) muchas de las concesiones no se están utilizando de manera efectiva; y (ii) algunos de

A

²⁵ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de octubre de 2016, por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas.



los bloques de espectro resultaron desiertos en los tres procesos de licitación llevados a cabo o fueron devueltos al Estado por parte de los concesionarios de los mismos.

Respecto a la disponibilidad del espectro en las distintas bandas, y con excepción de la banda de 700 MHz que tiene una situación particular, el espectro debe estar disponible de forma inmediata en cuanto se produzca la formalización de las concesiones.

Como se desarrollará en la Pregunta 25, Vodafone considera que la banda de 700 MHz requiere una consulta pública específica, y si bien esa consulta será el lugar para posicionarnos sobre la problemática específica de esa banda, Vodafone considera absolutamente imprescindible que no se repitan los errores cometidos en el proceso similar llevado a cabo para la liberación y licitación de la banda de 800 MHz.

4.2. SITUACIÓN EN ESPAÑA

Pregunta 18 Organización y licitación de la banda de frecuencias 3,4-3,8 GHz

¿Cuál considera que sería la distribución en bloques de frecuencia más eficiente teniendo en cuenta la situación existente en España? En particular, ¿debería reorganizarse la banda o, manteniendo la situación actual, licitarse únicamente la subbanda de 3,6 a 3,8 GHz? ¿Cuándo considera que sería el momento más adecuado para realizar la reordenación y/o licitación? ¿Cuál sería el modelo de licitación más adecuado: concurso o subasta? ¿Cuál sería el ámbito geográfico idóneo de las concesiones a licitar? ¿Considera conveniente incluir algún tipo de obligación (cobertura, compromisos de inversión...) asociada a la licitación?

A

[INICIO CONFIDENCIAL]



A

[FIN CONFIDENCIAL]

Respecto al mejor modelo para la licitación del espectro, Vodafone siempre ha defendido la aplicación del mecanismo más eficiente que se caracteriza por los siguientes factores:



- Todas las frecuencias que vayan a estar disponibles en el mismo horizonte temporal deberían ser licitadas en el mismo proceso.
- Metodología de subasta con múltiples rondas ascendentes.
- Condiciones de participación transparentes y no discriminatorias para ningún participante potencial.

En cuanto a la fecha de licitación de la sub-banda de 3,6 a 3,8 GHz, si se tiene en cuenta que (i) las especificaciones técnicas del estándar 5G, los elementos de red y los terminales estarán disponibles durante el año 2018; (ii) es urgente la disponibilidad de estas frecuencias por parte de los operadores que como Vodafone tienen interés en ellas; y (iii) con toda probabilidad la banda de 700 MHz no estará disponible por parte de los operadores que se la adjudiquen hasta al menos el 30 de junio de 2020, Vodafone entiende que podría ser recomendable llevar a cabo dos subastas diferenciadas, una que agrupe sub-banda de 3,6 a 3,8 GHz junto con la de 1.452 a 1.492 MHz y otra posterior en la que se liciten la banda de 700 MHz y las frecuencias que se habiliten para 5G en la banda de 26 GHz (y/o 28 GHz).

Respecto a la fecha en la que la subasta debería realizarse, la disponibilidad de las frecuencias de la banda de 3,4 a 3,8 GHz marca el camino crítico puesto que deberían estar asignadas en el periodo abril a junio de 2018, para permitir la realización de pruebas y medidas necesarias para verificar el funcionamiento de la red, y lanzar los primeros *trials* a finales del año 2018.

Adicionalmente y para el caso particular de la banda de 3,4 a 3,8 GHz, Vodafone considera razonable y recomendable establecer un cap máximo de espectro por cada operador en esta banda. En efecto, un límite máximo de 80 MHz en esta banda es la cantidad máxima de espectro razonable a permitir para cada operador.

Respecto a la posibilidad de incluir en esta banda algún tipo de obligación (cobertura, compromisos de inversión...) asociada a la licitación, Vodafone desea poner de manifiesto la importancia que para el desarrollo de la tecnología 5G tiene el uso eficiente y diligente de los recursos radioeléctricos atribuidos a la misma. Es por ello necesario evitar situaciones de acaparamiento o de interés especulativo de las frecuencias. Por ello Vodafone propone el establecimiento de compromisos

A



mínimos²⁶ de cobertura 5G cuyo cumplimiento se realice de gradualmente durante los diez primeros años de vigencia de las concesiones.

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Finalmente, Vodafone propone que se establezca una duración de las licencias mayor que las actuales (de al menos 25 años) para soportar e incentivar el entorno inversor al que se ha referido este operador a lo largo de toda la consulta.

Pregunta 19 Organización y licitación de la banda de frecuencias de 26 GHz

¿Cuál considera que sería la distribución en bloques de frecuencias más eficiente teniendo en cuenta la situación existente en España? ¿Considera que hay en la actualidad suficiente espectro disponible en esta banda? ¿Cuál es la cantidad mínima de espectro contiguo que debería disponer un operador? ¿Cuándo considera que esta banda debería estar disponible para el 5G? ¿Cuáles serían los modelos de autorización más adecuados para la puesta a disposición del sector de esta banda?

A

Para conseguir velocidades típicas de la tecnología 5G en estas bandas tan altas, se anticipa la necesidad de bloques contiguos de espectro de más de 400 MHz (y hasta 800 MHz). La distribución en bloques debería permitir el acceso a estas cantidades tan grandes de espectro contiguo. En todo caso, el tamaño mínimo de los bloques en esta banda, así como el cap máximo de frecuencias en la misma para un mismo operador

²⁶ A través del establecimiento de puntos de acceso 5G en municipios por encima de un determinado umbral de población.



deberán ser determinados una vez se haya identificado el espectro finalmente disponible en la misma.

La banda de 26 GHz debe estar disponible para 5G desde 2020. En todo caso hay que tener en cuenta que con la llegada de 5G, la necesidad de radioenlaces será también mayor (Vodafone en concreto estima que de los 42 MHz que actualmente tiene disponibles pasará a necesitar 112 MHz) por lo que se necesita un plan global para garantizar espectro suficiente conjuntamente en las bandas de 26 y 28 GHz tanto para 5G como radioenlaces.

Una vez ejecutado ese plan conjunto en estas bandas, las frecuencias que se identifiquen como disponibles para 5G deberían subastarse junto con las de la banda de 700 MHz.

Pregunta 20 Organización y licitación de la banda de frecuencias de 1,5 GHz

¿Cuál considera que sería la distribución en bloques de frecuencia más eficiente teniendo en cuenta la situación existente? ¿Cuándo debería licitarse y bajo qué modelo: concurso o subasta? ¿Cuál sería el ámbito geográfico idóneo de las concesiones a licitar?

La banda de 1,5 GHz deberá ser puesta a disposición del mercado en términos de neutralidad tecnológica, y será inicialmente utilizada para desplegar 4G. Además, esta banda tiene la peculiaridad de ser necesariamente complementaria a otras también utilizadas para LTE, no pudiendo utilizarse para prestar servicios móviles de forma aislada.

Vodafone considera que el tamaño de 5 MHz debe ser el mínimo que se ponga a disposición del mercado y que debe garantizarse una asignación contigua.

En segundo lugar, con el objetivo de evitar situaciones de acaparamiento de espectro, Vodafone considera que el tamaño máximo de espectro al que un operador optar en el proceso de licitación es de 20 MHz.

Como en los casos precedentes, la modalidad de subasta es la idónea para el otorgamiento de las concesiones que componen la banda de 1.452 a 1.492 MHz. Y una vez más debería tratarse idealmente de concesiones de ámbito nacional y mayor duración que las actuales (al menos 25 años), y sin obligaciones de cobertura (que especialmente carecen de sentido en esta banda puesto que es complementaria a

A



otras). Dado que estas frecuencias ya están disponibles, al igual que las de la banda de 3,7 GHz, ambas deberían licitarse conjuntamente.

Pregunta 21 Otras bandas de frecuencia para 5G

¿Considera que existen otras bandas de frecuencia para proporcionar servicios 5G que debería ponerse en España a disposición del sector antes de 2020 y bajo qué modelo?

Como Vodafone ha comentado en su respuesta a la Pregunta número 19, la disponibilidad de la banda de 28 GHz debe ser analizada de forma conjunta con la de 26 GHz, para que entre ambas sean capaces de alojar toda la demanda de espectro necesario tanto para la tecnología 5G como para radioenlaces, incrementando potencialmente el espectro disponible.

Adicionalmente debe tenerse en cuenta la banda de 700 MHz que Vodafone entiende que no ha sido incluida en la presente consulta por presentar una serie de particularidades relevantes que exigen un análisis y una consulta pública individualizada.

Y por supuesto como ha sido comentado reiteradamente en otras preguntas, es necesaria la incorporación de la neutralidad tecnológica e todas las bandas ya atribuidas a servicios móviles permitiendo el desarrollo de 5G en todas ellas.

Finalmente, sobre el modelo de puesta a disposición de las frecuencias, Vodafone se reitera en el modelo de subasta ya descrito las preguntas anteriores.

A

5. PILOTOS DE RED 5G

Pregunta 22 Pilotos de despliegue de red

¿Considera que deberían realizarse pilotos de despliegue de red? ¿Cuál debería el alcance y la extensión de los mismos? ¿Cuándo deberían realizarse a la luz de la evolución de las normas técnicas? ¿Sobre qué bandas de frecuencia deberían realizarse? ¿Qué aplicaciones considera deberían desplegarse sobre los pilotos urbanos de 5G y cuál debería ser el grado de cobertura que se debería obtener? ¿Cuál debería ser el papel de la Administración? ¿Se debe adoptar algún modelo de colaboración público privada?



[INICIO CONFIDENCIAL]

A



[FIN CONFIDENCIAL]

6. ACTUACIONES DE I+D+i

Pregunta 23 Identificación de sectores y servicios 5G prioritarios

¿Qué aplicaciones y servicios relacionados con el 5G aportarían a su juicio un mayor valor añadido para el sector TIC español? ¿Sobre qué sectores clave deberían enfocarse? ¿Sería suficiente la realización de pilotos que permitan evaluar la interoperabilidad extremo a extremo o sería necesaria la creación de un banco de prueba para evaluar diferentes aplicaciones? ¿Considera que existen actuaciones de compra pública innovadora y demanda temprana de aplicaciones y servicios 5G que podrían desarrollarse desde la administración pública?

Una de las características de la tecnología 5G y de sus mejoras respecto a LTE es la capacidad de reducir el nivel de latencia. Esta funcionalidad permitirá que los terminales respondan mejor a las aplicaciones de IoT²⁸ más exigentes o faciliten

²⁸ Internet of Things.

A



productos de consumo como la realidad virtual. Asimismo, en base a dicho nivel de latencia reducida y a una mejorada calidad del servicio, las plataformas “*Edge Computing*” y/o “*network slicing*” pueden desarrollarse con esta tecnología.

Los sectores y servicio clave en los que va a enfocarse el desarrollo de la tecnología 5G se dividen en cuatro grandes bloques.

En primer lugar, en el entorno de la banda ancha destaca el desarrollo que la tecnología 5G va a propiciar sobre (i) “*4k video streaming*”, puesto que se podrán visualizar películas con calidad HD en dispositivos móviles; (ii) “*video analytics*” proporcionando información precisa sobre el tráfico de datos que circula por la red; y (iii) la realización de llamadas con hologramas.

En segundo lugar, respecto a la adopción masiva de “*Internet of Things*”, la tecnología 5G (i) permitirá la comunicación en infraestructuras de comunicaciones electrónicas tales como ferrocarriles o transporte público; y (ii) permitirá el impulso de la “*Vehicle to Everything*” que se corresponde con las comunicaciones de vehículos entre sí, con de vehículos con la red y de vehículos con los transeúntes.

En tercer lugar y en lo que respecta al desarrollo de servicios críticos, (i) se va a producir un desarrollo del reconocimiento y control en tiempo real de los servicios de vídeo vigilancia de forma integrada con los de control del tráfico en áreas públicas; (ii) se va a llevar a cabo el despliegue de automóviles autoguiados; (iii) se va a impulsar el desarrollo de los servicios de cirugía a distancia gracias a una menor latencia; y (iv) se van a desarrollar los servicios de supervisión remota de pacientes con enfermedades crónicas para mantener su independencia, prevenir complicaciones y minimizar costes.

Por último, el desarrollo de la tecnología 5G propiciará el desarrollo de los servicios “*Human machine interaction*”, entre los que destacan (i) la realidad virtual gracias a una experiencia de usuario mejorada por un contenido y calidad de vídeo mejorado; (ii) la realidad aumentada que se corresponde con una combinación de una visión del entorno real con complementos sensoriales de vídeo, sonido, gráficos o GPS; y (iii) el control de robótica en tiempo real para potenciar su desarrollo en sectores como el de atención a la salud, el transporte y los servicios al consumidor.

En lo que se refiere la existencia de actuaciones de compra pública innovadora y demanda temprana de aplicaciones y servicios 5G que podrían desarrollarse desde la administración pública, Vodafone considera que las instituciones pueden acelerar las

A



acciones del mercado para validar el rendimiento de la tecnología 5G y conducir a una disponibilidad más rápida de redes comerciales de alto rendimiento. Asimismo, el sector público debería ser uno de los primeros usuarios de esta tecnología en sectores donde el sector privado también participa tales como el de salud, educación, transporte, etc.

Vodafone considera que la administración pública debe facilitar la introducción de nuevos servicios como los expuestos en los párrafos anteriores y fomentar el uso de la tecnología 5G en los diferentes sectores de la industria. Dadas las previsiones de incremento del tráfico y su no correspondencia de forma directa con un aumento de los ingresos por parte de los operadores de comunicaciones electrónicas, el asegurar el desarrollo de servicios se hace totalmente necesario para soportar el modelo de negocio de la nueva tecnología.

Pregunta 24 Instrumentos para el fomento de proyectos I+D+i de 5G

¿Considera que los actuales instrumentos existentes en la SESIAD son adecuados para abordar las prioridades en materia de I+D+i que se plantean para el 5G? ¿Se debería crear un nuevo instrumento para acometer determinados proyectos 5G que por sus características merezcan actuaciones específicas (p.ej. grandes proyectos tractores)?

Vodafone considera positiva que cualquier iniciativa para el impulso de proyectos 5G promovida por la Administración, siempre que esta venga dotada de su correspondiente presupuesto.

7. OTROS ASPECTOS

Pregunta 25 Otras consideraciones relevantes para el Plan Nacional de 5G

Si se considerase que hay algún aspecto esencial que debería ser tomado en cuenta en la elaboración y diseño de las actuaciones y que no está tratado en la presente consulta pública, se ruega por favor que se indique.

Vodafone considera que la banda de 700 MHz requiere una consulta pública específica sobre este particular.

A



Si bien esa consulta será el lugar para posicionarnos sobre la problemática específica de esa banda, Vodafone considera absolutamente imprescindible que no se repitan los errores cometidos en el proceso similar llevado a cabo para la liberación y licitación de la banda de 800 MHz, lo que en concreto requiere las siguientes acciones regulatorias:

1. Aprobación de un Plan Técnico con la antelación que asegure la liberación de la banda en las fechas previstas por la Comisión Europea, haciendo en la práctica imposible cualquier retraso de la fecha de liberación.
2. Licitación de las frecuencias una vez aprobado el calendario de liberación, e imposibilidad de modificación de las fechas con posterioridad a las licitaciones.
3. Concreción lo más detallada posible de las posibles obligaciones recaídas sobre los adjudicatarios de concesiones en la banda, evitando necesidad de desarrollos normativos posteriores (como ocurrió en el caso de la Orden IET/329/2015 de 26 de febrero²⁹, aprobada solo un mes antes de la disponibilidad de los bloques de espectro y cuyo cumplimiento no permitió disponer en la práctica de dicho espectro hasta finales de julio de 2016).

A

²⁹ Orden IET/329/2015, de 26 de febrero, *por la que se establecen las actuaciones que deben realizar los operadores prestadores de servicios de comunicaciones electrónicas móviles en la banda del dividendo digital para garantizar que la puesta en servicio de las estaciones emisoras en dicha banda no afecte a las condiciones existentes de recepción del servicio de televisión.*