

# Plan Nacional 5G 2018-2020





MINISTERIO  
DE ENERGÍA, TURISMO Y  
AGENDA DIGITAL



## PLAN NACIONAL 5G

ILUSTRACIONES Y TABLAS .....	4
1. INTRODUCCION.....	5
Necesidad de un Plan Nacional 5G.....	5
Consulta pública sobre el Plan Nacional 5G.....	6
Aplicaciones de la tecnología 5G.....	7
5G en el centro de la transformación digital.....	9
El Plan Nacional 5G y los objetivos de la Unión Europea .....	13
Medidas del Plan Nacional 5G.....	14
2. GESTION Y PLANIFICACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO.....	16
Bandas de frecuencias armonizadas en Europa para servicios 5G .....	17
Otras bandas de frecuencias de utilidad para servicios 5G .....	21
Bandas de frecuencias relevantes para servicios de 5G a largo plazo .....	22
3. IMPULSO A LA TECNOLOGÍA 5G: PILOTOS DE REDES Y SERVICIOS 5G y APOYO A LA I+D+i .....	24
Convocatoria de proyectos piloto .....	25
Seguimiento de la ejecución de proyectos piloto .....	29
La tecnología 5G en la Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital.....	29
4. ASPECTOS REGULATORIOS .....	31
Seguridad y privacidad de servicios y aplicaciones 5G.....	32
Derechos de usuarios y calidad de servicio.....	33
Despliegue de infraestructuras .....	35
5. COORDINACION Y COOPERACION INTERNACIONAL.....	39
Coordinación de las acciones del plan. Oficina Técnica del Plan Nacional 5G.....	40
Contribución a la estandarización e innovación .....	40
6. HOJA DE RUTA Y ACCIONES CLAVE DEL PLAN NACIONAL 5G .....	42



## ILUSTRACIONES Y TABLAS

Ilustración 1. Participación en consulta pública sobre Plan Nacional 5G .....	6
Ilustración 2. Nuevas capacidades de la tecnología 5G .....	8
Ilustración 3. La tecnología 5G y la transformación digital .....	12
Ilustración 4. Ejes de Plan Nacional 5G .....	15
Ilustración 5. Bandas de frecuencias identificadas para 5G en Europa y posibles casos de uso .....	17
Ilustración 6. Estado de las principales bandas de frecuencia 5G en España .....	18
Ilustración 7. Casos de uso para pilotos con tecnología 5G .....	28
Ilustración 8. Aspectos regulatorios Plan Nacional 5G .....	38
Ilustración 9. Hoja de ruta y acciones clave de Plan Nacional 5G .....	42



## 1. INTRODUCCION

### Necesidad de un Plan Nacional 5G

La tecnología 5G no solo constituye el nuevo paradigma de las comunicaciones inalámbricas, sino que será el componente tecnológico esencial en la transformación digital de la sociedad y de la economía en los países más avanzados durante la próxima década. Las principales soluciones habilitadoras para dicha transformación digital, el Internet de las cosas y el big data, la robótica, la realidad virtual o la ultra alta definición, se soportarán sobre la 5G.

Por ello, para el éxito en la introducción de esta nueva tecnología, no solo es necesario la propia evolución de las infraestructuras y las redes de telecomunicaciones, sino que debe desarrollarse todo un ecosistema de plataformas, servicios y contenidos 5G a través de la innovación y el emprendimiento.

Si bien la madurez tecnológica y comercial de la 5G y por lo tanto el desarrollo masivo de esta tecnología se prevé en el horizonte del año 2020, es imprescindible tomar una serie de iniciativas regulatorias y de innovación que permitan experimentar las oportunidades de la 5G. Durante este periodo de tiempo es necesario impulsar la adopción de estándares, identificar casos de uso, experimentar con las tecnologías y desarrollar los ecosistemas correspondientes. A este proceso están llamados los operadores de telecomunicaciones, los fabricantes y proveedores de soluciones tecnológicas innovadoras, los emprendedores, la Universidad y los centros de investigación, las Administraciones Públicas y también los usuarios, en especial las empresas de los diferentes sectores económicos que han de abordar los retos de la transformación digital.

El objetivo del Plan Nacional 5G es, por lo tanto, situar a nuestro entre los países más avanzados en el desarrollo de esta nueva tecnología de manera que cuando la 5G alcance su madurez tecnológica y comercial, España esté preparada para aprovechar al máximo las oportunidades de este paradigma tecnológico. El Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) ha desarrollado este Plan Nacional 5G para el periodo 2018 a 2020, tomando como base las aportaciones y las conclusiones de la consulta pública realizada en julio de 2017.

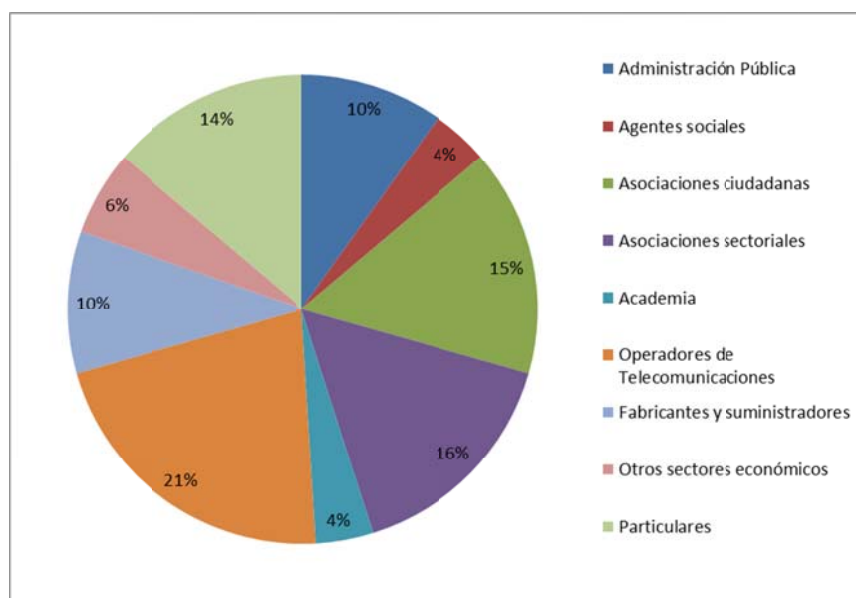


El Plan Nacional 5G se convierte de esta manera en una palanca clave de los ecosistemas 4.0 que se pretenden impulsar dentro de la “Estrategia Digital para una España Inteligente”<sup>1</sup>. El Plan Nacional 5G procura al mismo tiempo impulsar la experimentación temprana sobre las redes 5G en España y contribuir al desarrollo de la I+D+i y el emprendimiento en este ámbito.

## Consulta pública sobre el Plan Nacional 5G

La Consulta pública sobre el Plan Nacional 5G, en adelante la Consulta, estuvo abierta entre los días 6 de julio y 31 de julio de 2017, y se recibieron **51 respuestas**. La Consulta fue estructurada en 25 preguntas. Se recibieron aportaciones de Administraciones Públicas, empresas de varios sectores y asociaciones diversas, sobre el desarrollo de las redes y servicios 5G en España.

Se adjunta en la siguiente figura la cuantificación porcentual de los participantes:



**Ilustración 1. Participación en consulta pública sobre Plan Nacional 5G**

<sup>1</sup><http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Paginas/Cerradas/consulta-estrategia-digital.aspx>



En la página web<sup>2</sup> del MINETAD se encuentra disponible el texto de la Consulta, las aportaciones de los distintos participantes y un informe resumen de las contribuciones recibidas.

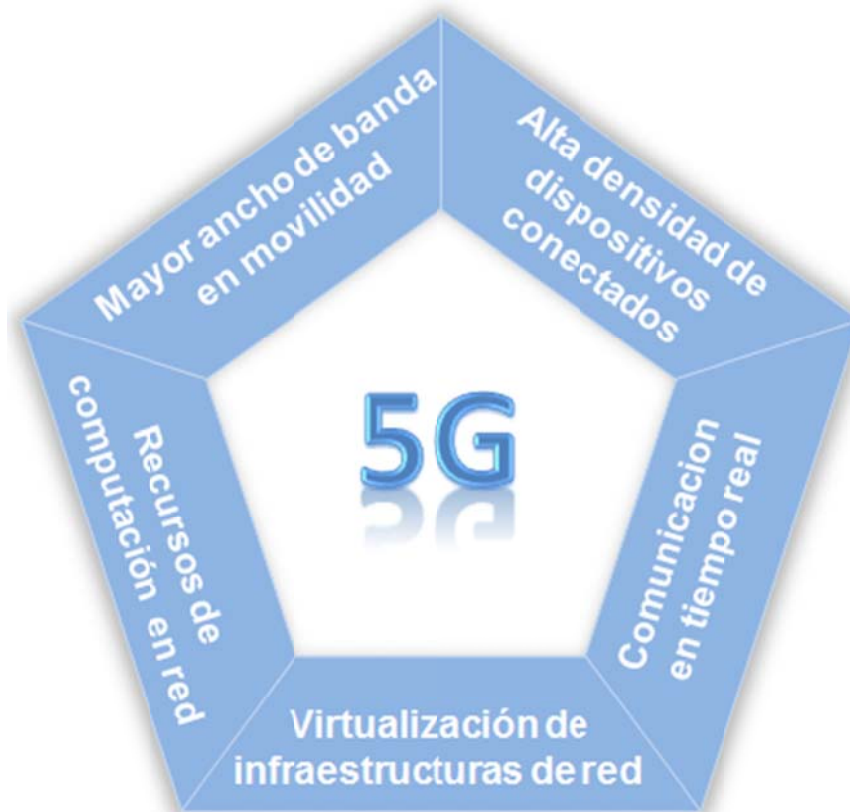
## Aplicaciones de la tecnología 5G

Las expectativas de impacto de la introducción de las redes y servicios 5G se apoyan en las innovaciones tecnológicas que incorpora sobre las capacidades de las actuales infraestructuras de comunicaciones móviles. En concreto, las redes 5G facilitarán:

- **Banda ancha móvil de muy alta velocidad y capacidad**, que facilitarán velocidades en movilidad superiores a 100 Mbit/s con picos de 1 Gbit/s, lo que permitirá por ejemplo ofrecer contenidos en ultra alta definición o experiencias de realidad virtual.
- **Comunicaciones ultra fiables y de baja latencia**, en torno a 1 milisegundo (ms) frente a 20-30 ms propios de las redes 4G. Esta condición podría hacerlas apropiadas para aplicaciones que tienen requerimientos específicos en este ámbito, como el vehículo conectado o el vehículo autónomo, servicios de telemedicina, sistemas de seguridad y control en tiempo real y otros como la fabricación inteligente.
- **Comunicaciones masivas tipo máquina a máquina (M2M)**. Se incrementará la capacidad para gestionar gran cantidad de conexiones simultáneas, lo que permitirá entre otras cosas, el despliegue masivo de sensores, el Internet de las cosas (Internet of Things, IoT) y el crecimiento de los servicios de big data.

---

<sup>2</sup> <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Participacion/Paginas/Cerradas/plan-nacional-5G.aspx>



**Ilustración 2. Nuevas capacidades de la tecnología 5G**

La 5G permitirá, a modo de ejemplo, gestionar el incremento de tráfico esperado en movilidad (se estima que se multiplicará por 8 en los próximos 5 años). Igualmente la 5G soportará el incremento masivo de dispositivos que se espera asociado al IoT (a nivel mundial se pasará de 15.400 millones de dispositivos en 2015 a 75.400 millones en 2025) lo que conllevará el despegue de la economía del dato y en particular de las tecnologías de análisis de datos o big data. Por otra parte, permitirá reducir los tiempos de descarga de diferentes archivos hasta en 2 órdenes de magnitud (100 veces) abriendo la puerta a los contenidos de muy alta definición en movilidad y a la realidad virtual. Así, una película en HD pasará a descargarse en 4,8 segundos en las redes 5G<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Ficha Técnica sobre Espectro publicada por la Comisión Europea.  
[http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=47917](http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=47917)





Adicionalmente, como han señalado varios de los participantes en la Consulta, las redes e infraestructuras 5G introducen capacidades de **virtualización de recursos activos de la red**. Estas capacidades facilitarán la creación de redes multioperador a varios niveles, también la posibilidad de descentralizar en la red las **capacidades de computación en la nube**. Todo ello facilitará la rápida introducción en el mercado de nuevos servicios de una manera ágil y flexible

## 5G en el centro de la transformación digital

Existe un consenso generalizado sobre la importancia de la transformación digital para mejorar el bienestar de un país. Las Administraciones Públicas, en colaboración con el sector privado y los ciudadanos, deben actuar para gestionar los retos que plantea la digitalización. El impacto positivo de la digitalización se deja notar en la productividad; en la eficiencia y eficacia de empresas y Administraciones Públicas; en una oferta más amplia de servicios y productos que beneficia al conjunto de la sociedad; y en una mayor competencia que impulsa la inversión, la innovación y la calidad de las soluciones puestas en el mercado.

A diferencia de lo que supuso la sustitución del estándar 3G por 4G, la implantación del 5G tendrá un impacto más allá de un cambio tecnológico en las redes de telefonía móvil. Existe una expectativa generalizada que 5G tenga un efecto transversal sobre el conjunto de la economía y sociedad. Las nuevas redes e infraestructura de comunicaciones móviles proporcionarán la base para un incremento sin precedentes en el número de dispositivos conectados, los volúmenes de transferencia de datos y las capacidades de gestión remota en tiempo real, que constituirán el sustrato tecnológico básico para desarrollar la transformación digital.

El impacto transversal de la tecnología 5G está reflejado en diversos estudios publicados en los últimos años. En nuestro entorno más inmediato, los análisis de la Comisión Europea<sup>4</sup> prevén que los beneficios estimados al introducir el 5G en cuatro sectores productivos (automoción, salud, transporte y “utilities”) aumentarían progresivamente hasta alcanzar los 62.500 millones de

---

<sup>4</sup> Estudio SMART 2014/0008: "Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe".



euros de impacto directo anual dentro de la Unión Europea en 2025, que se elevaría a 113.000 millones de euros sumando los impactos indirectos. El mismo estudio estima que en nuestro país se obtendrían unos beneficios indirectos en los 4 sectores analizados de 14.600 millones de euros y una importante creación de empleos.

Las perspectivas de aplicación multisectorial de 5G se pusieron de manifiesto en la Consulta previa al desarrollo de este Plan. Los participantes señalaron en sus aportaciones a ocho grandes sectores como los principales beneficiarios de las innovaciones de la tecnología: Industria, Seguridad y Defensa, Automoción, Salud y Sanidad, Media y Entretenimiento, Energía y “Utilities”, Transporte y Servicios Financieros. Como casos de uso de especial interés en España, se señalaron las aplicaciones para el sector turístico, los escenarios relacionados con el IoT en el marco de los territorios inteligentes y, debido a la importancia del sector del automóvil en nuestra economía, el coche conectado.

A continuación, se resumen algunos ejemplos destacados de las posibilidades de 5G en el marco de la transformación digital:

**Transformación digital de la producción:** El Internet de las Cosas, con el soporte de 5G, va a ser una pieza fundamental para optimizar los procesos de fabricación de las empresas, mediante la monitorización y adquisición de datos remota y el control remoto de robots, cadenas de producción, o el uso de la tecnología de impresión 3D. Otros factores que van a contribuir a la optimización de los procesos productivos son la conectividad global entre centros de producción, así como con clientes y suministradores, y una mejora de la distribución y logística.

La transformación digital de la producción va a permitir no sólo la mejora de los procesos productivos existentes, sino que también ofrecerá nuevas oportunidades, por ejemplo posibilitando recuperar actividades realizadas actualmente mediante “outsourcing” u “off-shoring”, y mediante el desarrollo de actividades “inteligentes” asociadas a la propia fabricación (por ejemplo, gestión y mantenimiento del producto fabricado, valor de los datos obtenidos del funcionamiento o uso de un producto, desarrollo y simulación virtual de nuevos prototipos), que aumentarán su valor añadido. Asimismo, va a permitir el acceso a la fabricación por parte de pequeñas y medianas empresas que, por volúmenes reducidos de producción o la necesidad de



adaptarse a las especificaciones de múltiples clientes, deben recurrir actualmente a un fabricante externo.

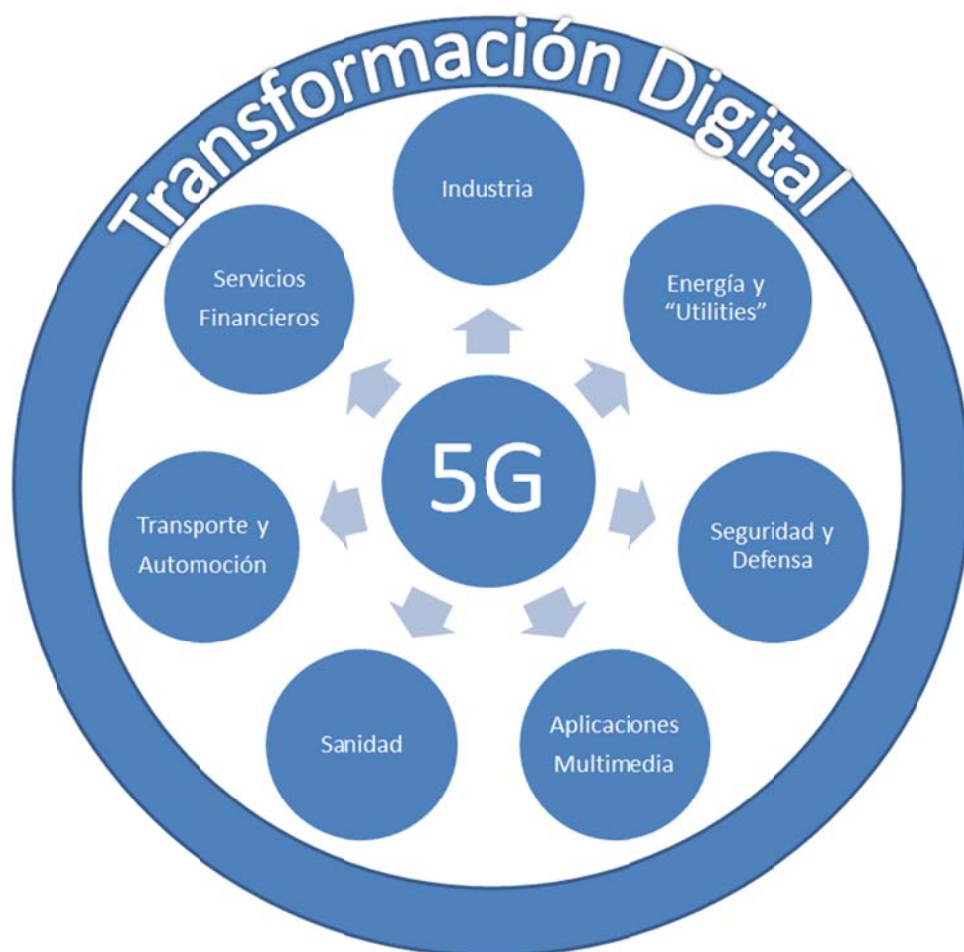
**Transporte Inteligente:** El coche conectado se configura como una de las principales aplicaciones que necesita el soporte de las redes 5G, que impulsarán la conducción más segura y la conducción automatizada basada en un control del entorno exterior en tiempo real. Pero la contribución de las redes 5G en el ámbito del transporte tiene impacto en sus propias infraestructuras y en otras aplicaciones. De un lado, facilitará una gestión optimizada del tráfico tanto en carreteras como en ciudades y una mejor gestión del transporte público mejorando la movilidad. Asimismo, son destacables las posibilidades que ofrece para una mejora de la gestión en puertos y aeropuertos. En el ámbito de las aplicaciones, promoverá el desarrollo de una logística inteligente, con una selección en tiempo real de la mejor ruta para entrega o recepción de productos, esquivando cuellos de botella y con la búsqueda de rutas alternativas en caso de incidencia.

**Aplicaciones multimedia:** 5G va a permitir el desarrollo optimizado de aplicaciones en movilidad como la realidad aumentada o mejorada, realidad virtual, alta definición 3D con 4K/8K, emisión desde drones, etc. Estas aplicaciones serán de utilidad no sólo en el campo del ocio digital, sino también en el de la salud, formación y educación a distancia, la monitorización remota de infraestructuras, procesos de fabricación, gestión agrícola o medioambiental.

**Territorios inteligentes:** Al permitir una conectividad global y con prestaciones mejoradas, 5G va a facilitar el desarrollo, mejora y coordinación de los servicios públicos que se engloban en el concepto de “territorios inteligentes”: salud, soporte a tercera edad y colectivos desfavorecidos, gestión de tráfico e infraestructuras ciudadanas, gestión de servicios (agua, electricidad, gas), turismo, eventos masivos, etc. Este concepto partiendo del entorno urbano va a poder extenderse al mundo rural y a la interconexión mediante corredores digitales de ambos entornos.

**Agricultura y ganadería inteligente y de precisión:** La presencia de sensores y procesadores con conectividad 5G, no sólo en la maquinaria agrícola sino también en el propio terreno, facilitará el desarrollo de la agricultura inteligente. La escalabilidad en la densidad de dispositivos conectados

permitirá una optimización de las explotaciones agrícolas mediante una mejora de la productividad y selección de los cultivos: control en tiempo real de la humedad del suelo para optimizar los sistemas de regadío, fertilización adaptada a las características del suelo y cultivo, plantado de precisión, detección y control inteligente de plagas, todo ello para una gestión global de los cultivos en un entorno de granja inteligente. También los sistemas inteligentes plantean múltiples ejemplos de aplicación en el ámbito de la ganadería para el cuidado y atención de los animales o los sistemas de "smart-milking". Asimismo, una granja inteligente y conectada permite el acceso a los mercados globales, tanto para la venta como para la adquisición directa de productos, y facilita la escalabilidad mediante la formación de grupos de compra/venta gestionados en tiempo real.



**Ilustración 3. La tecnología 5G y la transformación digital**



## El Plan Nacional 5G y los objetivos de la Unión Europea

La Unión Europea adoptó en abril de 2016 el Plan de Acción de 5G para Europa<sup>5</sup>. El objetivo es favorecer la coordinación entre los Estados Miembros para mejorar la competitividad europea en el desarrollo de esta tecnología emergente. En el mismo se plantean objetivos a corto plazo que deberían realizarse antes de 2020, y un enfoque más amplio con vistas a 2025. En concreto, anima a los Estados miembros a desarrollar, a finales de 2017, planes de trabajo nacionales para el despliegue de 5G como parte de los planes nacionales de banda ancha. En dichos planes, señala que han de ser de especial relevancia los pilotos de red y de aplicaciones.

El presente Plan Nacional 5G contribuye, consecuentemente, al cumplimiento de los objetivos comunitarios. De un lado, se desarrolla el Plan de manera compatible con los plazos previstos en la estrategia de la Unión. De otro lado, se prevé en el Plan ejecutar proyectos piloto que permitan el desarrollo de ecosistemas donde operadores, suministradores de equipos y servicios, desarrolladores de aplicaciones, empresas de los distintos sectores verticales, Administraciones Públicas y usuarios en general obtengan la experiencia necesaria para beneficiarse de las nuevas redes y servicios.

La importancia estratégica del despliegue de la tecnología 5G en Europa ha sido refrendada en diversas ocasiones por los máximos responsables de los Estados miembros, las más recientes y con mayor intensidad en el segundo semestre de 2017. En particular, en julio de 2017, el Ministro de Energía, Turismo y Agenda Digital suscribió junto con sus homólogos europeos la Declaración Ministerial de Tallin sobre 5G, en la que se identifican los pasos necesarios para alcanzar el éxito en el despliegue de 5G en Europa<sup>6</sup>. Los mismos se enumeran a continuación:

- Poner a disposición del sector una mayor cantidad de espectro de un modo predecible y rápido.

<sup>5</sup> Ver “La 5G para Europa: un plan de acción” COM(2016) 588 final  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52016DC0588>

<sup>6</sup> Ver “Making 5G a success for Europe”  
[http://www.digitaleurope.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core\\_Download&EntryId=2491&language=en-US&PortalId=0&TabId=353](http://www.digitaleurope.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=2491&language=en-US&PortalId=0&TabId=353)



- Estimular a los agentes pioneros y facilitar el aprendizaje y adopción de las mejores prácticas de modo transparente.
- Reforzar los principios básicos de la gestión del espectro.
- Las obligaciones de cobertura y conectividad en un primer momento se focalizarán en grandes ciudades y a lo largo de las principales vías de comunicación.
- Mantener la interoperabilidad global 5G.
- Facilitar el despliegue de la fibra óptica.
- Facilitar los despliegues de las “small cells” (emplazamientos de pequeño tamaño y cobertura limitada).
- Iniciar un diálogo estratégico con todos los agentes.

Todo ello ha resultado en un acuerdo sobre una hoja de ruta común para alcanzar un despliegue homogéneo de 5G en la Unión. El acuerdo político para el despliegue del 5G en Europa es plenamente compatible con el Plan Nacional 5G.

## Medidas del Plan Nacional 5G

Tras el análisis de las aportaciones recibidas en la Consulta y tomando en consideración los objetivos comunes de los Estados miembros de la Unión Europea, las medidas a desarrollar dentro del **Plan Nacional se han estructurado en los siguientes ejes de actuación:**

- **Gestión y planificación del espectro radioeléctrico.** Acciones dedicadas a garantizar la disponibilidad en los plazos adecuados de las diferentes bandas de frecuencias necesarias para la prestación de los servicios de comunicaciones sobre redes 5G.
- **Impulso a la tecnología 5G: Pilotos de red y servicios y Actividades I+D+i.** Experiencias piloto y casos de uso impulsados por la Administración destinados a facilitar a operadores, suministradores, fabricantes de equipos e industria en general experimentar con la nueva tecnología que permita desarrollar ecosistemas 5G y asegure una prestación futura adecuada de los servicios 5G e identificar nuevos modelos de negocio. También se incluyen acciones de promoción del emprendimiento, la investigación y el desarrollo de

servicios innovadores que faciliten la creación de un ecosistema español de provisión de servicios, contenidos aplicaciones y plataformas 5G.

- **Aspectos regulatorios.** Identificación y desarrollo de instrumentos legales, adicionales a los relacionados con la gestión del espectro, que sean necesarios para proporcionar un marco jurídico adecuado y flexible que proporcione la seguridad jurídica imprescindible para incentivar y facilitar las inversiones necesarias para el despliegue de las infraestructuras y tecnologías 5G.
- **Coordinación del Plan y cooperación internacional.** Desarrollo de infraestructuras de gobernanza y coordinación de las medidas incluidas en el plan y acciones de cooperación internacional y apoyo y seguimiento de los trabajos de estandarización de la 5G.



Ilustración 4. Ejes de Plan Nacional 5G



## 2. GESTIÓN Y PLANIFICACION DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO

Las medidas incluidas en el Plan Nacional 5G, en el ámbito de gestión y planificación del espectro, y que se realizarán en los próximos años, son:

- **Licitación con carácter prioritario la banda 3,6-3,8 GHz y definir los escenarios para la reordenación global de la banda 3,4-3,8 GHz.**
- **Licitación de la banda 1452-1492 MHz, e iniciar las medidas para la liberación futura de la banda L extendida.**
- **Definir, en consulta con todas las partes interesadas, antes del 30 de junio de 2018, la hoja de ruta nacional para la liberación de la banda 700 MHz (segundo dividendo digital) y abordar la licitación de esta banda de frecuencias de acuerdo con el calendario que se determine en la hoja de ruta nacional.**
- **Analizar la posible reordenación de la banda de 26 GHz y determinar sus condiciones técnicas de utilización con carácter previo a su futura licitación.**
- **Facilitar el uso de las diferentes bandas de frecuencia identificadas para la prestación de servicios 5G en las experiencias piloto que se desarrollen en el marco del Plan Nacional.**
- **Participar de manera activa en los foros europeos e internacionales para promover la disponibilidad global y armonizada de recursos del espectro radioeléctrico para los servicios y tecnología 5G.**

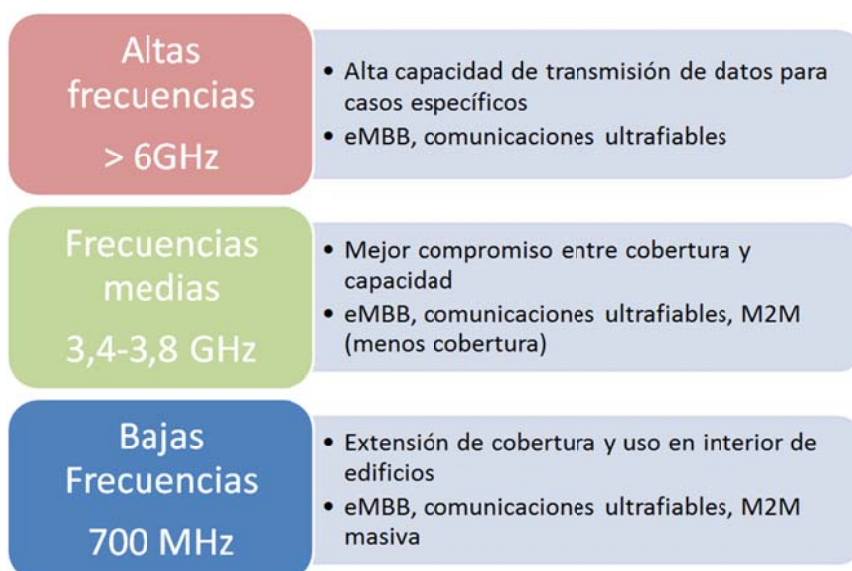




## Bandas de frecuencias armonizadas en Europa para servicios 5G

Las atribuciones de bandas de espectro destinadas al uso para los servicios 5G se acuerdan en las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Dentro de la Unión Europea, el Grupo de Política del Espectro Radioeléctrico (Radio Spectrum Policy Group, RSPG) aprobó en noviembre de 2016 la Opinión<sup>7</sup> en la que identifica las bandas de frecuencias para ser utilizadas en el lanzamiento del 5G en la Unión Europea:

- La banda 3,4-3,8 GHz (3.400-3.800 MHz) se considera como la banda principal para la introducción de servicios basados en 5G en Europa, incluso antes de 2020. Esta banda tiene la posibilidad de situar a Europa en el liderazgo del despliegue 5G.
- El 5G necesitará desplegarse en bandas que ya están armonizadas por debajo de 1 GHz, incluyendo en particular la banda de 700 MHz.
- Hay apoyo de la industria móvil a la banda de 26 GHz (24,25-27,5 GHz) como una banda pionera para una implementación temprana en Europa del 5G en frecuencias superiores a 24 GHz.



**Ilustración 5. Bandas de frecuencias identificadas para 5G en Europa y posibles casos de uso**

<sup>7</sup> [http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion\\_5G.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf)



La situación en España de las bandas de frecuencias armonizadas para su uso dentro de los servicios 5G se resume en la siguiente tabla.

Banda de frecuencias		Situación en territorio nacional
3,4 – 3,8 GHz	3,4-3,6 GHz	Adjudicada y susceptible de ser utilizada para prestación de servicios 5G de acuerdo con lo dispuesto en Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones <sup>8</sup> . Cuatro licenciarios que disponen de 2x20 MHz, con utilización de los 2x20 MHz restantes para servicios de radiolocalización y bandas de guarda <sup>9</sup> .
	3,6-3,8 GHz	Actualmente finalizando su proceso de liberación (su uso anterior fue para radioenlaces de transporte de señal de televisión). Los escasos usos todavía existentes la hacen disponible en la práctica.
700 MHz		Utilizada actualmente para la difusión de la TDT. Disponibilidad pendiente del proceso para la liberación del segundo dividendo digital, que permitirá su utilización para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, de acuerdo con el calendario que se determine, en consulta con todas las partes interesadas, en la hoja de ruta nacional a que hace referencia el artículo 5 de la Decisión (UE) 2017/899. Posible uso restringido en determinadas zonas geográficas para proyectos piloto.
26 GHz		Disponible para uso inmediato 400MHz en la parte baja de la banda, y 500 MHz así como otros 500 MHz con algunas limitaciones, en la parte alta de la banda. Resto de la banda en uso por radioenlaces del servicio fijo punto a punto de redes troncales de telefonía móvil. Pendiente de determinar condiciones técnicas de utilización.

**Ilustración 6. Estado de las principales bandas de frecuencia 5G en España**

Proveer el acceso a las bandas de espectro especificadas para los servicios 5G en los plazos apropiados es un factor crítico para permitir el desarrollo en España de la nueva generación de

<sup>8</sup> Artículo 66 y Disposición Transitoria cuarta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, por aplicación de los principios de neutralidad tecnológica y de servicios.

<sup>9</sup> Ver Nota 107 del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF). Los servicios de radiolocalización en esta banda están ligados a sistemas para la defensa nacional.



telefonía móvil. Resulta imprescindible, consecuentemente, facilitar la disponibilidad de las bandas de frecuencia indicadas, lo cual requiere acciones de planificación y, en algunos casos de liberación de los recursos ocupados.

La banda de 3,4-3,8 GHz es considerada prioritaria para facilitar los despliegues iniciales de 5G, en particular para los servicios de banda ancha mejorada (eMBB). Las acciones del Plan Nacional para facilitar el uso de este rango de frecuencias se realizarán de modo diferenciado sobre las sub bandas de 3,4-3,6 GHz y 3,6-3,8 GHz. Los trabajos para determinar de las condiciones técnicas de uso de esta banda de frecuencias en el ámbito del RSPG y asegurar un uso más eficiente del espectro, y adecuado a las necesidades tecnológicas que requiere el 5G, sugieren la conveniencia de proceder a un diseño de la banda para que funcione en modo TDD, con bloques de frecuencia de mayor tamaño que permitan mayores velocidades. Para ello, se procederá con carácter prioritario a la licitación de la banda 3,6-3,8 GHz actualmente en proceso muy avanzado para su liberación y se analizará la reordenación global de la banda 3,4-3,8 GHz, evaluando en dicho proceso las diferentes alternativas que se presenten. Las acciones sobre la banda se realizarán con el objetivo de facilitar a los actuales y a los futuros titulares de derechos de uso de estas frecuencias conseguir en el uso de la banda 3,4-3,8 GHz todas las eficiencias que permite la tecnología 5G.

En lo que se refiere a la **banda de 700 MHz, su disponibilidad vendrá determinada de acuerdo con el calendario que se establezca en la hoja de ruta nacional** a que hace referencia el artículo 5 de la Decisión<sup>10</sup> (UE) 2017/899 sobre el uso de la banda de frecuencia de 470-790 MHz en la Unión. Conforme a lo previsto en esta Decisión, dicha hoja de ruta nacional se determinará antes del 30 de junio de 2018 y será elaborada tras consultar con todas las partes interesadas, incluyendo la realización de una consulta pública<sup>11</sup>. Las condiciones técnicas de uso de esta banda en España serán las establecidas en la *“Decisión de ejecución (UE) 2016/687 de la Comisión, 28 de abril de 2016, relativa a la armonización de la banda de frecuencias de 694-790 MHz para los sistemas terrenales capaces de prestar servicios de comunicaciones electrónicas*

<sup>10</sup> Artículo 5 de DECISIÓN (UE) 2017/899 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2017 sobre el uso de la banda de frecuencia de 470-790 MHz en la Unión.

<sup>11</sup> En la consulta pública tras el diálogo con las partes interesadas se solicitarán aportaciones sobre los calendarios y los aspectos tecnológicos.



*inalámbricas de banda ancha y para un uso nacional flexible en la Unión*”. En la mayoría de las respuestas a la Consulta, previa a este plan, se proponía que la banda se licite en modo FDD siguiendo la práctica de los países de nuestro entorno<sup>12</sup>, en línea con lo dispuesto en la Decisión. Los participantes en la Consulta señalaron asimismo que la banda de 700 MHz será necesaria para la extensión de la tecnología en entorno rural y el uso en interior de edificios.

Finalmente, en relación con la banda de 26 GHz, se ha aprobado en el Comité del Espectro Radioeléctrico de la UE, un mandato de la Comisión a la CEPT (Conferencia Europea Postal y de Telecomunicaciones) para estudiar las condiciones técnicas de armonización de esta banda de frecuencias. Si bien la banda reúne las condiciones adecuadas para ser utilizada en la prestación de servicios de banda ancha mejorada (eMBB), de las respuestas a la consulta se desprende que la disponibilidad de la banda no es considerada necesaria de manera inmediata. El objetivo inicial es **facilitar el uso de la banda de 26 GHz en las experiencias piloto** que permitan analizar su potencial utilización en servicios comerciales. En el medio plazo, se evaluarán y analizarán las condiciones más adecuadas para permitir un uso más eficiente del espectro, para lo que se evaluarán los actuales usos y cómo se puede proceder a un **proceso de reordenación de la banda 26 GHz con el fin de poder realizar una futura licitación** poniendo a disposición del sector la mayor cantidad de espectro contiguo.

---

<sup>12</sup> Se han licitado en modo FDD los bloques 703-733 MHz y 758-788 MHz.



## Otras bandas de frecuencias de utilidad para servicios 5G

Junto a las bandas identificadas específicamente para el 5G en Europa por parte del RSPG, adquieren también cierta relevancia para la prestación de servicios 5G, las bandas de 1,5 GHz<sup>13</sup> y 2,3 GHz.

La banda de 1,5 GHz o “banda L” puede utilizarse para incrementar la capacidad en el enlace descendente. En la actualidad está disponible en nuestro país la sub-banda 1452-1492 MHz que ya ha sido licitada en diversos países de nuestro entorno<sup>14</sup>. Se realizarán las **actuaciones necesarias para la licitación la sub-banda 1452-1492 MHz**.

En la Consulta, diferentes agentes plantearon como medio para proporcionar un servicio de mayor calidad realizar una puesta a disposición de la “banda L extendida”<sup>15</sup>, en lugar de realizar una licitación limitada de la “banda L”. En **“banda L extendida” existen recursos de espectro en uso, por lo que se deberán iniciar las actuaciones necesarias<sup>16</sup> para su progresiva liberación** de los usos actuales.

Por otro lado, la Conferencia Europea de Administraciones Postales y de Telecomunicaciones (CEPT) ha desarrollado las condiciones de uso armonizado de la banda 2,3-2,4 GHz<sup>17</sup> de manera que se puedan utilizar hasta 20 bloques TDD de 5 MHz. En España, esta banda se está utilizando para servicios de telemetría y para radioenlaces móviles de televisión (ENG), por lo que su uso para comunicaciones móviles en el muy corto plazo solo sería posible mediante Acceso Compartido Licenciado (Licensed Shared Access, LSA). Esta modalidad, que facilitaría el uso de esta banda de manera compartida, podría permitir capitalizar las ventajas de la 4G/5G con nuevos modelos de innovación y negocio con otros agentes de sectores industriales diferenciados. Por ello, se analizarán las posibilidades y requisitos necesarios para el uso de esta banda de manera compartida, con el modelo LSA, y se evaluará el interés del mercado en su utilización con dichas condiciones, para soluciones 5G.

<sup>13</sup> Banda 1452- 1492 MHz

<sup>14</sup> Entre otros, Alemania, Italia y Reino Unido.

<sup>15</sup> Banda 1427 -1518 MHz

<sup>16</sup> Un primer paso sería incorporar las previsiones apropiadas en el CNAF en sus referencias a la banda L extendida en las notas UN 46 y UN 88.

<sup>17</sup> Ver en CNAF la nota UN-50. Diversas contribuciones a la consulta han mostrado su interés por esta banda.



## Bandas de frecuencias relevantes para servicios de 5G a largo plazo

Además de las bandas de frecuencias consideradas en los anteriores apartados, existen otras bandas que pueden ser relevantes a largo plazo para la prestación de servicios de 5G. Por ello, se desarrollarán las acciones necesarias para **continuar la participación activa en foros europeos e internacionales donde se aborde la disponibilidad global y armonizada de recursos del espectro radioeléctrico para los servicios y tecnología 5G.**

En primer lugar, se encuentran las bandas actualmente en uso para 2G/3G/4G. La CEPT ha recibido un mandato para el inicio de los trabajos que establezcan los requisitos que permitan la futura coexistencia de los actuales servicios con los futuros que utilizarían tecnologías 5G. España promoverá, en aplicación del principio de neutralidad tecnológica, que las actuales bandas utilizadas para prestación del servicio móvil, puedan utilizarse para 5G.

De otro lado, el RSPG reconoce que la banda 31,8-33,4 GHz podría habilitarse de manera relativamente fácil por muchas administraciones europeas y, por otra parte, considera que la banda 40,5-43,5 GHz es una opción viable para 5G a más largo plazo, teniendo en cuenta el apoyo del sector de las comunicaciones móviles<sup>18</sup>.

En este contexto, se iniciarán las actuaciones para facilitar que estas bandas estén disponibles para 5G en el futuro.

A largo plazo es relevante considerar los trabajos encomendados para la futura Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones que se celebrará en 2019 con objeto de extender el servicio y los casos de uso del 5G a nuevas bandas. Desde los suministradores, en las contribuciones presentadas a la Consulta, se propone que, como resultado de estos trabajos, junto a las ya identificadas por el RSPG se evalúen las siguientes bandas:

---

<sup>18</sup> Ambas bandas de frecuencias necesitarán estudios adicionales para garantizar su disponibilidad futura, la demanda de la industria, el potencial para una armonización global y las condiciones técnicas requeridas para proteger los servicios existentes incluidos los servicios pasivos en bandas adyacentes. El RSPG recomienda que no se cambien los servicios para los que están disponibles estas bandas, con el fin de mantener la posibilidad de hacerlas disponibles para servicios 5G en el futuro.



- 37GHz a 40.5GHz, 45.5GHz a 47GHz, 47.2GHz a 50.2GHz, 50.4GHz a 52.6GHz, 66 GHz a 76GHz y 81GHz a 86GHz, que tienen asignaciones primarias al servicio móvil.
- 47GHz a 47.2GHz, que pueden requerir asignaciones primarias al servicio móvil.

Se trabajará en los Grupos preparatorios de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2019, y durante la celebración de la misma, en la identificación de posibles nuevas bandas de frecuencias para los servicios 5G.



### **3. IMPULSO A LA TECNOLOGÍA 5G: PILOTOS DE REDES Y SERVICIOS 5G y APOYO A LA I+D+i**

Las medidas contenidas en el Plan Nacional 5G, en el ámbito del desarrollo de experiencias piloto, incluirán:

- **Facilitar autorizaciones provisionales de rangos de frecuencias en las diferentes bandas de 5G, en particular en las bandas de 3,4-3,8 GHz y de 26 GHz, así como del resto de bandas de frecuencia en las zonas geográficas concretas donde pudieran estar parcialmente disponibles, para su utilización en las pruebas piloto.**
- **Realización de una o más convocatorias de proyectos piloto, para el despliegue experimental de redes 5G que permitan la validación de las nuevas capacidades de red y el desarrollo de aplicaciones y casos de uso reales de carácter sectorial.**
- **Utilizar dichas infraestructuras para experimentar otras aplicaciones innovadoras de terceros en el ámbito de los territorios inteligentes, agricultura, turismo, coche conectado, etc.**
- **Seguimiento y difusión de las diferentes experiencias piloto y de sus resultados a través de la Oficina Técnica del Plan Nacional.**
- **Adoptar medidas de apoyo a la I+D+i dentro del ámbito de las tecnologías 5G en el marco de la Acción Estratégica Economía y Sociedad Digital.**





## Convocatoria de proyectos piloto

Entre las principales conclusiones extraídas de la Consulta que se realizó, previamente al desarrollo de este plan, figuran:

- El carácter disruptivo transversal que tendrá la aplicación de la tecnología
- La incorporación a la arquitectura de red de elementos novedosos en relación con las anteriores generaciones de telefonía móvil.

Los participantes, además, señalaban que era de esperar especial incidencia en una fase inicial sobre las aplicaciones sectoriales y casos de uso concretos que requiriesen capacidades de banda de ancha mejorada o demandasen soluciones de virtualización de infraestructuras. En el caso particular de España, las partes interesadas apuntaban con carácter inicial a una especial aplicación de la tecnología 5G en el desarrollo de soluciones para turismo y coche conectado. Los agentes participantes en la Consulta señalaban asimismo la conveniencia de que la Administración Pública actuase como facilitador de los pilotos.

**El Plan Nacional incluye la previsión de realizar una o varias convocatorias de ayudas para el desarrollo de proyectos piloto.** Dichos pilotos tendrán como objetivo tanto **contrastar las nuevas capacidades tecnológicas de las infraestructuras como su habilidad para soportar aplicaciones sectoriales innovadoras.**

En el desarrollo de estos pilotos, se espera la participación **de operadores de telecomunicaciones, suministradores de equipamiento y servicios, desarrolladores de aplicaciones, universidades y centros de investigación, y empresas sectoriales implicadas en proyectos de transformación digital y otros usuarios interesados en experimentar las ventajas de la tecnología 5G y abordar proyectos de transformación digital relacionados con esta tecnología.**

Con el impulso de experiencias piloto, la Administración busca promover una demanda temprana que facilite experimentar con las diferentes dimensiones de la tecnología 5G, promover el desarrollo de ecosistemas entre operadores, proveedores de tecnología y soluciones, y usuarios,



todo ello para facilitar la introducción de 5G de una manera rápida y ágil en nuestro país cuando la tecnología y el mercado alcancen el grado de madurez necesario para los despliegues comerciales masivos.

Las experiencias piloto **permitirán a un mismo tiempo facilitar en el futuro el despliegue masivo de las redes y servicios 5G y su adopción por los distintos sectores económicos y los usuarios.**

Se espera que los despliegues experimentales y casos de uso sectoriales que impulsarán las experiencias piloto, derivarán en **beneficios para los agentes implicados:**

- Desde el punto de vista de los operadores de telecomunicaciones, los pilotos permitirán evaluar despliegues de infraestructuras facilitando que adquieran un mayor conocimiento de la tecnología en distintos escenarios (virtualización de red, densificación de red, utilización masiva de antenas MIMO, empleo de infraestructuras públicas para facilitar los despliegues), obtener experiencia práctica para un despliegue eficiente y adquirir experiencia en modelos de provisión de servicios, que permita obtener, lo antes posible, retornos de la inversión.
- Desde el punto de vista de los suministradores de redes y servicios, les permitirá evaluar correctamente las necesidades de los mismos a la vez que les facilitará adquirir “know-how” de aspectos relacionados con el despliegue, y consolidar en nuestro país centros de referencia en el desarrollo de tecnologías de red 5G.
- Desde el punto de vista de los desarrolladores de soluciones, servicios, contenidos y aplicaciones, permitirá, al ecosistema del emprendimiento y la innovación, disponer de una plataforma donde ensayar sus soluciones favoreciendo de esta manera un tejido empresarial alrededor de la tecnología 5G.
- Desde el punto de vista de las universidades y centros de investigación, fortalecerá el tejido innovador alrededor del 5G facilitando la colaboración universidad-empresa en la transformación digital de la economía y sociedad española.
- Desde el punto de vista de los usuarios (empresas, Administraciones Públicas y ciudadanos), el 5G puede resultar un facilitador de los procesos de transformación digital que están abordándose en diferentes ámbitos. De esta manera les permitirá identificar, de un modo práctico, las ventajas que los servicios 5G les ofrecen respecto de las



generaciones anteriores para sus respectivas áreas de negocio y acelerar la transformación digital.

- Finalmente, el propio MINETAD, promotor del Plan adquirirá, de las experiencias piloto, más conocimiento sobre aspectos relacionados con el uso eficiente de las frecuencias y aquellos otros aspectos relacionados con los despliegues de redes y cuestiones relacionados con los servicios 5G, que puedan servir de referencia para posibles medidas regulatorias que actúen como habilitadoras del despliegue de redes 5G tanto en el acceso como en las troncales, así como los retos que se plantean en otros ámbitos como la ciberseguridad, el impacto medioambiental y sobre la salud.

La Secretaria de Estado para la Sociedad de la Información y Agenda Digital (SESIAD) actuará sobre ciertos factores críticos<sup>19</sup> identificados por los participantes en la consulta:

- Asegurando la disponibilidad de rangos de frecuencias en las bandas de espectro identificadas para el despliegue de los servicios 5G. Para ello, **facilitara autorizaciones provisionales de rangos de frecuencias en las diferentes bandas 5G, y en particular en las bandas de 3,6-3,8 GHz y 26 GHz, sí como de otras bandas de frecuencia 5G que puedan estar disponibles en ámbitos geográficos concretos**, para su uso en los pilotos, si fuera necesario<sup>20</sup>.
- Facilitará **apoyo económico a las experiencias piloto** mediante las correspondientes convocatorias públicas de ayudas, que esté previsto que sean desarrolladas por la Entidad Pública Red.es en colaboración con la SESIAD.
- **Fomentará la creación de ecosistemas dónde estén presentes las diferentes partes interesadas** para dar respuesta a los diferentes retos planteados en las convocatorias.

<sup>19</sup> En la consulta previa a la elaboración del Plan, los agentes señalaron áreas concretas en las que la Administración podría actuar como facilitador de las experiencias piloto.

<sup>20</sup> Se habilitarán mecanismos para la disponibilidad de frecuencias, en particular, para los pilotos que desarrollen en el Plan Nacional 5G



**Ilustración 7. Casos de uso para pilotos con tecnología 5G**

La primera convocatoria de proyectos para la ejecución de los proyectos piloto se prevé que se concrete durante el primer trimestre del año 2018, dentro de **una planificación que permita incorporar tan pronto esté disponible el primer equipamiento pre-comercial** conforme con las primeras versiones de los estándares 5G<sup>21</sup>. La duración de estos proyectos piloto se prevé que pueda extenderse hasta el horizonte de 2020.

**El objeto de la primera convocatoria de pilotos** se enfocaría a apoyar proyectos donde conjuntamente se realice la validación de **las nuevas capacidades de red** facilitadas por la tecnología 5G y una o varias **aplicaciones o casos de uso de carácter sectorial**, con la posibilidad de incorporar el uso de las facilidades añadidas que se prevé estén presentes en las sucesivas versiones de la norma 5G.

<sup>21</sup> No se descarta que los pilotos puedan iniciarse sobre tecnología 4,5 G.



Asimismo, se podrán realizar más adelante si fuera oportuno nuevas convocatorias de proyectos piloto para incluir aplicaciones que demanden nuevas prestaciones a medida que estén técnicamente disponibles los estándares de la tecnología 5G, en particular casos de uso que exijan de soluciones avanzadas de baja latencia y comunicaciones masivas máquina a máquina.

Se espera contar con casos de uso para las iniciativas piloto en el mayor número de áreas sectoriales, incluyendo a modo de ejemplo las relacionadas con la **transformación digital, la robótica, los procesos productivos inteligentes, la agricultura, la energía, el turismo o el coche conectado.**

Adicionalmente, se fomentará que los resultados de los proyectos orientados a explotar las facilidades de la tecnología 5G y que sean desarrollados bajo las convocatorias I+D+i de la Administración General del Estado puedan ser validados en los entornos de red desplegados en las experiencias piloto.

## Seguimiento de la ejecución de proyectos piloto

La SESIAD realizará el **seguimiento de las diferentes experiencias piloto y la difusión de sus resultados a través de la Oficina Técnica del Plan Nacional 5G.**

Se fomentarán asimismo actividades de difusión de los resultados de las experiencias piloto por parte de los participantes, así como de intercambio de experiencias y buenas prácticas.

## La tecnología 5G en la Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital

La SESIAD tiene en marcha desde el año 2013 un programa de ayudas para la realización de proyectos de I+D en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la Sociedad de la Información, dentro del Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación, en el marco de la Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital. En



convocatorias de ayudas anteriores se han incluido como prioridades temáticas diversas aplicaciones que pueden prestarse mediante tecnologías emergentes. **La SESIAD promoverá la tecnología 5G como una de las prioridades dentro de sus políticas de apoyo a la I+D+i.**



#### 4. ASPECTOS REGULATORIOS

Las medidas contenidas en el Plan Nacional 5G, en el ámbito regulatorio, son:

- **Analizar y desarrollar posibles medidas regulatorias en los ámbitos del despliegue de las redes 5G, la seguridad, la calidad de los servicios, o los derechos de los usuarios.**
- **Contribuir a un marco regulatorio comunitario que tenga en cuenta las necesidades derivadas de la implantación de las tecnologías y servicios 5G.**
- **Continuar fomentando la compartición voluntaria de infraestructuras en el marco de normativo vigente.**



## Seguridad y privacidad de servicios y aplicaciones 5G

5G será un elemento fundamental en el despliegue masivo de toda una gama de servicios y aplicaciones como son los relacionados con la energía, el transporte, la seguridad, y en general todos aquellos asociados al Internet de las Cosas, ya sean para uso empresarial o ciudadano. Se hace necesario garantizar que estos servicios, especialmente aquellos más estratégicos y críticos, cumplan con los requisitos necesarios en lo que respecta a la seguridad, fiabilidad, privacidad, derechos de usuarios, etc. Estos requisitos de seguridad habrán de ser cumplidos también por las aplicaciones, servicios y redes “virtualizadas” que hagan uso de las innovadoras capacidades de compartición de recursos que ofrece la tecnología 5G.

En lo que respecta a la seguridad, la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones (LGTel), incluye en su artículo 44 provisiones para garantizar la integridad y seguridad de las redes y servicios de comunicaciones electrónicas. Adicionalmente, la Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas, considera las tecnologías de la información y las comunicaciones entre los sectores estratégicos integrados en el Sistema de Protección de Infraestructuras Críticas.

Las previsiones específicas de la LGTel sobre privacidad y protección de datos de carácter personal en relación con las redes y servicios de comunicaciones electrónicas se complementan con las previsiones de carácter general contenidas en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (RGPD).

La reforma del marco de privacidad y protección de datos personales en la Unión Europea se culminará tras la aprobación, en su caso, del futuro Reglamento sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas<sup>22</sup>. Un número de participantes en la Consulta han mostrado su preocupación por la posibilidad de que nuevos requisitos contemplados en la propuesta

---

<sup>22</sup> Propuesta de Reglamento sobre el respeto de la vida privada y la protección de los datos personales en el sector de las comunicaciones electrónicas y por el que se deroga la Directiva 2002/58/CE.





podieran dificultar el despliegue y desarrollo de redes y servicios 5G, incluso afectar a la prestación de servicios actualmente comercializados.

## Derechos de usuarios y calidad de servicio

Los derechos de los usuarios y consumidores de servicios de telecomunicaciones están contemplados en el capítulo V del Título III de la LGTel. Su desarrollo reglamentario se ha realizado a través de la Carta de derechos del usuario de comunicaciones electrónicas, vigente desde el año 2009<sup>23</sup>. La Carta de derechos ha permitido situar a España entre los países que proporcionan una mayor protección a los usuarios, por lo que se estima que, en principio, es suficiente para garantizar los derechos de los usuarios de redes y servicios 5G. El MINETAD publica con carácter periódico informes sobre los derechos de los usuarios e información detallada sobre los principales motivos de reclamación registrados en la oficina de atención al usuario de telecomunicaciones<sup>24</sup>.

La calidad asociada a las redes y servicios de comunicaciones electrónicas está contemplada en diversos artículos de la LGTel, de manera que se establecen medidas para determinar los parámetros de calidad que deban ser objeto de medida, y las condiciones para que los resultados de las medidas de calidad sean comparables. Asimismo, los operadores y el propio MINETAD<sup>25</sup> publican de manera periódica los resultados de los informes de calidad de los servicios. La Comisión para el Seguimiento de la Calidad en la Prestación de los Servicios de Telecomunicaciones<sup>26</sup>, proporciona un marco de reflexión en la que están presentes asociaciones de operadores, usuarios, colegios profesionales, organizaciones sindicales y los distintos niveles administrativos, y en los que se promoverá acciones para el seguimiento de las especificidades relativas a la calidad de servicio en las redes y servicios 5G.

<sup>23</sup> Real Decreto que Real Decreto 899/2009, de 22 de mayo, por el que se aprueba la carta de derechos del usuario de los servicios de comunicaciones electrónicas

<sup>24</sup> <http://www.usuarioteleco.gob.es/Paginas/Index.aspx>

<sup>25</sup> <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Servicios/CalidadServicio/Paginas/Calidad.aspx>

<sup>26</sup> Constituida en virtud de lo dispuesto en el artículo 25 de la Orden IET/1090/2014, de 16 de junio, por la que se regulan las condiciones relativas a la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas



En lo que respecta en particular a los servicios de acceso a Internet, el Reglamento (UE) 2015/2120, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen medidas en relación con el acceso a una Internet abierta y se modifican la Directiva 2002/22/CE y el Reglamento 531/2012 (Reglamento TSM), garantiza a los usuarios finales una serie de derechos en relación con el servicio de acceso a Internet. Esta regulación entró en vigor el 30 de abril de 2016. Su artículo 1 establece que el objetivo de la norma es “salvaguardar un tratamiento equitativo y no discriminatorio del tráfico en la prestación de servicios de acceso a internet y los derechos relacionados de los usuarios finales”.

Los derechos reconocidos a los usuarios que el Reglamento TSM impone a los Proveedores del servicio de Internet (ISPs) se dividen en:

- Los establecidos en el artículo 3, relativos a la garantía del derecho de los usuarios finales a “acceder a la información y contenidos, así como a distribuirlos, usar y suministrar aplicaciones y servicios y utilizar los equipos terminales de su elección, con independencia de la ubicación del usuario final o del proveedor o de la ubicación, origen o destino de la información, contenido, aplicación o servicio, a través de su servicio de acceso a internet.”
- Los derechos en materia de transparencia del artículo 4, reflejo a su vez de los establecidos en el artículo anterior. El Reglamento TSM reconoce los derechos de los usuarios a acceder a información sobre determinados aspectos relacionados con el principio de “Neutralidad de la Red” (ya sea publicada o incorporada a los contratos entre ISPs y usuarios finales).

El MINETAD publica<sup>27</sup> con carácter periódico información sobre la aplicación del reglamento TSM en materia de naturalidad de red.

---

<sup>27</sup> <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/banda-ancha/Paginas/neutralidad-Red.aspx>



## Despliegue de infraestructuras

El desarrollo de los servicios 5G supondrá el despliegue masivo de nuevos elementos de red en el territorio español, ya sea en nuevos emplazamientos o en los emplazamientos que se utilizan para otras tecnologías y servicios. Un despliegue ágil y eficiente se puede ver facilitado si se reduce el número de elementos de red desplegados y se limitan las barreras administrativas y urbanísticas a la instalación de equipamientos en los territorios urbanos. Entre los participantes en la Consulta, existía una apreciación de la adecuación del marco legal nacional para este fin.

Por un lado, la compartición de infraestructuras entre operadores, ya sea emplazamientos de red, equipamiento físico de soporte (mástiles y torres), elementos de red (equipos, incluidas antenas) o incluso el uso de las frecuencias, puede reducir significativamente los costes de despliegue, principalmente en zonas aisladas poco pobladas o en lugares donde ya existe un número elevado de infraestructuras instaladas, como es el centro de las grandes ciudades.

La LGTel, en su artículo 42, permite que los operadores de comunicaciones electrónicas celebren de manera voluntaria acuerdos entre sí para la ubicación o el uso compartido de sus infraestructuras, con plena sujeción a la normativa de defensa de la competencia. Se prevé asimismo que las Administraciones Públicas fomenten los acuerdos voluntarios entre operadores para la ubicación compartida y el uso compartido de infraestructuras situadas en bienes de titularidad pública o privada, en particular con vistas al despliegue de elementos de las redes rápidas y ultrarrápidas de comunicaciones electrónicas, como es el caso de las redes 5G.

En la Consulta los participantes manifestaron una consideración general positiva del marco legal referente al uso compartido de las infraestructuras para actuar como habilitador del despliegue 5G. La aplicación de la LGTel ha hecho posible que los operadores hayan compartido infraestructuras pasivas (mástiles y emplazamientos) en los despliegues de redes móviles en las zonas donde no resultaba eficiente un despliegue individual.

Dado que la tecnología 5G permite compartir recursos activos de la red mediante la virtualización, no hay impedimentos, en el marco normativo legal, para extender el uso compartido de infraestructuras a cualquier elemento de red, más allá de las disposiciones ya



recogidas en la propia ley y en el ordenamiento jurídico y el respecto a la legislación sobre competencia.

Por otro lado, el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico (Reglamento del espectro), aprobado por Real Decreto<sup>28</sup> en febrero de 2017, permite, en determinadas condiciones, la mutualización de los derechos de uso privativo del dominio público radioeléctrico, bajo autorización administrativa previa. Esta posibilidad podría ser especialmente útil en el caso de los despliegues de redes 5G.

Como conclusión, el marco normativo vigente ya permite aprovechar las ventajas del uso compartido de infraestructuras y la mutualización de frecuencias para facilitar los despliegues de redes 5G, sin que se perciban necesidades o modificaciones especiales. Es conveniente **seguir fomentando dicha compartición, extendida a los elementos activos, siempre bajo acuerdos voluntarios y en el marco normativo vigente.**

Una parte muy importante de los despliegues de las redes 5G se producirán en los centros y zonas más pobladas de los municipios. Tal como han señalado diversos agentes en su respuesta a la Consulta, no se espera que las “small cells” tengan un despliegue notable en los primeros años, pero sí serán fundamentales en un futuro. Resulta por ello conveniente que las autoridades locales y autonómicas faciliten a los operadores de telecomunicaciones el acceso al mobiliario urbano (marquesinas, quioscos, farolas, señales y semáforos, etc.).

La LGTel ya anticipó importantes medidas<sup>29</sup> para favorecer el despliegue lo más rápido y flexible posible de las más modernas redes de comunicaciones electrónicas. Así, en los artículos 34 a 38 se contemplan un conjunto numeroso de medidas dirigidas a incentivar las inversiones en el despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas mediante el diseño de mecanismos de

---

<sup>28</sup> Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

<sup>29</sup> Una de las modificaciones relevantes de la LGTel aprobada en 2014 ha sido introducir medidas dirigidas a que los operadores de telecomunicaciones tengan más facilidad en el despliegue de sus redes y en la prestación de sus servicios, a no desincentivar el esfuerzo inversor que están acometiendo los operadores en el despliegue de las más modernas y avanzadas redes de telecomunicaciones, de forma que todo ello redunde en una oferta de servicios a los ciudadanos cada vez con mayor cobertura, más innovadores y de mayor calidad, más adaptados a las necesidades de los ciudadanos y a unos precios cada vez más baratos.



coordinación de las competencias que distintas Administraciones Públicas ejercen cuando se despliega una red de comunicaciones electrónicas (competencias de telecomunicaciones, urbanísticas, de ordenación del territorio, medioambientales, etc.).

En este sentido, y en lo que más directamente afecta al despliegue de redes 5G, establece un régimen de declaración responsable para la instalación de estaciones base de telefonía móvil, de forma que para la instalación de estaciones radioeléctricas en dominio privado no podrá exigirse por parte de las Administraciones Públicas competentes la obtención de licencia o autorización previa de instalaciones, de funcionamiento o de actividad, o de carácter medioambiental, ni otras licencias o aprobaciones de clase similar o análogas que sujeten a previa autorización dicha instalación<sup>30</sup>.

Adicionalmente, la normativa vigente establece medidas para prever y permitir la instalación de infraestructuras y el despliegue de redes en zona de nueva urbanización o en edificios<sup>31</sup>, y posibilita el acceso a las infraestructuras susceptibles de alojar redes públicas de comunicaciones electrónicas de otros sectores económicos y a las redes de comunicaciones electrónicas titularidad de los órganos o entes gestores de infraestructuras de transporte de competencia estatal<sup>32</sup>.

Se ha realizado un rápido desarrollo de las previsiones legales referidas mediante el Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad. El reglamento persigue incentivar el despliegue de redes de comunicaciones mediante el establecimiento de derechos de acceso a infraestructuras físicas existentes, la coordinación de obras civiles y la mejora en el acceso a la información sobre infraestructuras existentes, obras civiles previstas y procedimientos aplicables a la concesión de permisos.

Las medidas descritas, permitirán un despliegue eficiente de las infraestructuras 5G, lo que acelerará el mismo y por consiguiente una ampliación progresiva de la cobertura.

---

<sup>30</sup> Ver artículo 34.6 de la LGTel

<sup>31</sup> Ver artículos 36 y 45 de la LGTel

<sup>32</sup> Ver artículos 37 y 38 de la LGTel



**Ilustración 8. Aspectos regulatorios Plan Nacional 5G**



## 5. COORDINACION Y COOPERACION INTERNACIONAL

Las medidas contempladas en el Plan Nacional 5G, para su coordinación y la cooperación en foros internacionales, incluirán:

- Creación de una Oficina Técnica para coordinación y difusión de las acciones del Plan Nacional 5G.
- Participación en los organismos de estandarización internacionales para apoyar la extensión y difusión de las normas 5G entre la industria nacional.
- Seguimiento de las actividades del 5G PPP a través de las entidades nacionales que ya vienen participando.



## Coordinación de las acciones del plan. Oficina Técnica del Plan Nacional 5G

La tecnología 5G tendrá un impacto transversal sobre un número significativo de sectores de la economía y de la vida personal y social de los ciudadanos. Los actores que respondieron a la Consulta requerían de la Administración un papel activo en el impulso del despliegue de las redes y servicios del nuevo paradigma tecnológico, facilitando las sinergias entre las diversas actuaciones promovidas desde los ámbitos público y privado en los distintos sectores. Para conseguir este objetivo, que redundará en un desarrollo más rápido de las nuevas infraestructuras, se plantea establecer en la SESIAD **una Oficina Técnica del Plan Nacional 5G, encuadrada en la Dirección General de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.**

Las funciones a desarrollar en la Oficina Técnica serán, entre otras, las siguientes:

- Coordinación y seguimiento de medidas de carácter administrativo, técnicas y regulatorias del Plan, identificando caminos críticos y barreras.
- Promoción de la participación de los agentes en las convocatorias de experiencias piloto y programas de investigación, desarrollo e innovación.
- Difusión de las actuaciones realizadas en distintos foros nacionales e internacionales.
- Colaboración en la definición de la estrategia de comunicación.
- Apoyo en la definición de la convocatoria de los pilotos 5G, y seguimiento técnico de los mismos. Elaboración de informes sobre su evolución y resultados.
- Coordinación de actuaciones de los diferentes actores involucrados en el Plan (operadores, fabricantes, verticales, desarrolladores de aplicaciones, AAPP y usuarios).
- Evaluación a medio plazo y posibles nuevas acciones

## Contribución a la estandarización e innovación

Los estándares en el ámbito de la tecnología de la información y las comunicaciones son acuerdos técnicos de aplicación voluntaria, alcanzados por las partes interesadas en el desarrollo de una tecnología para lograr su aplicación de una manera uniforme y homogénea. En lo relativo





a las tecnologías móviles, la estandarización resulta esencial para garantizar la interoperabilidad entre equipos, software y redes de distintos fabricantes, suministradores y operadores, de manera que se garantice la amplia y rápida difusión de dichas tecnologías a nivel europeo y mundial. El desarrollo de estándares es una actividad liderada por la industria, aprovechando las ideas de la investigación académica y la investigación y el desarrollo empresarial, en el cual la Administración interviene con el fin de aportar conocimiento relevante para que sean satisfechas las necesidades de la sociedad (e.g. accesibilidad, seguridad...).

La SESIAD representa a la Administración General del Estado en la Unión Internacional de Telecomunicaciones y el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI), foros dónde están desarrollándose diversos aspectos de la normalización de la tecnología 5G. Se incrementará la **participación en los organismos de estandarización internacionales, impulsando la extensión y utilización de las normas 5G en España.**

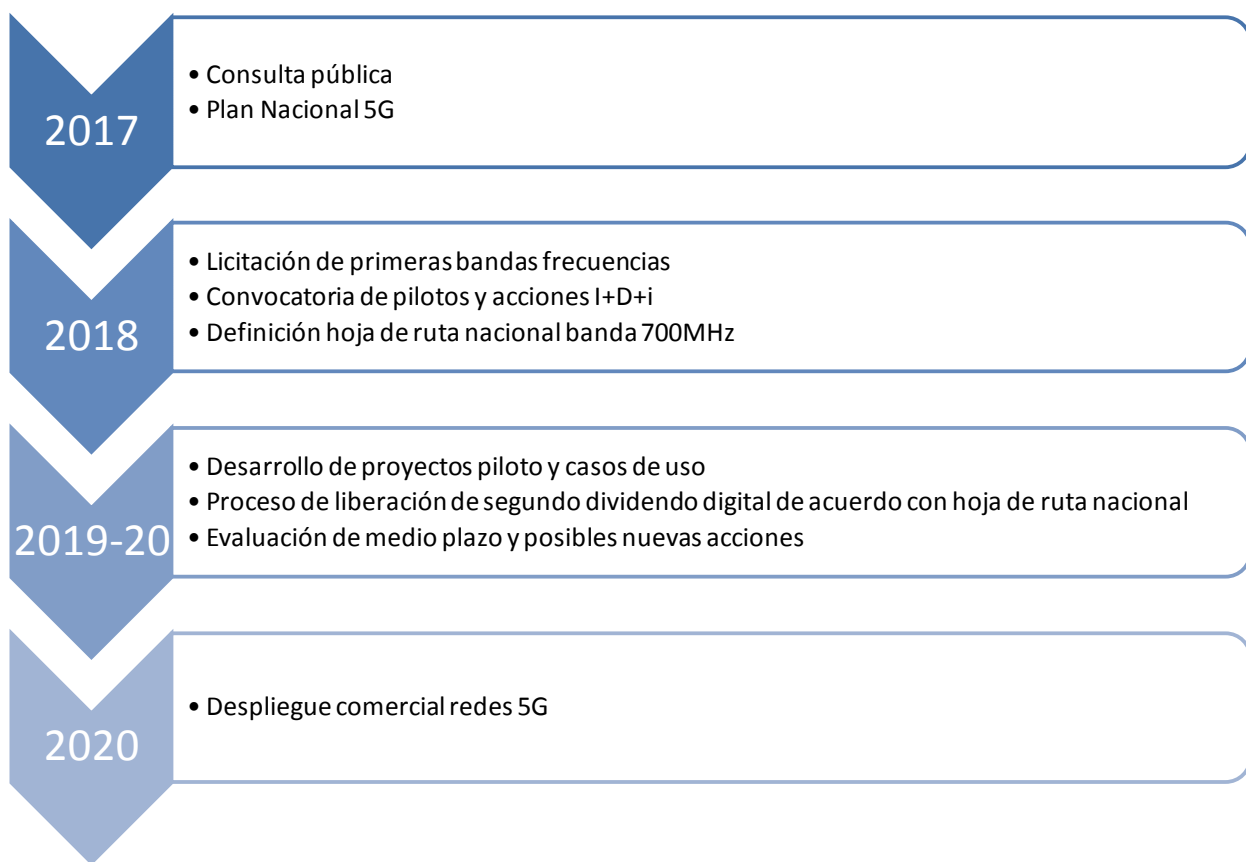
La Unión Europea puso en marcha en 2013 el Consorcio Público Privado de Infraestructura 5G (5G PPP), con el fin de fomentar el liderazgo industrial europeo en la nueva generación de telefonía móvil. La financiación global de la UE para el periodo 2014-2020 es de 700 millones de €, con una inversión del sector privado estimada en 3.500 millones de €. Empresas, centros de investigación y universidades españolas tiene una importante participación en los proyectos del 5G PPP. Para aprovechar las sinergias de dichos proyectos con otras acciones del Plan, y adquirir conocimientos avanzados del estado del arte del 5G, se realizará un **seguimiento de las actividades del 5G PPP a través de las entidades nacionales que participan** en las actividades del consorcio.



## 6. HOJA DE RUTA Y ACCIONES CLAVE DEL PLAN NACIONAL 5G

El objetivo clave de este Plan Nacional 5G es permitir que España esté preparada para obtener todos los beneficios que trae consigo el nuevo paradigma tecnológico.

Las medidas anteriormente expuestas serán evaluadas durante el período de vigencias del Plan para comprobar su adecuación al objetivo planteado. La siguiente ilustración muestra las acciones clave en los principales campos de actuación en una secuencia cronológica.



**Ilustración 9. Hoja de ruta y acciones clave de Plan Nacional 5G**