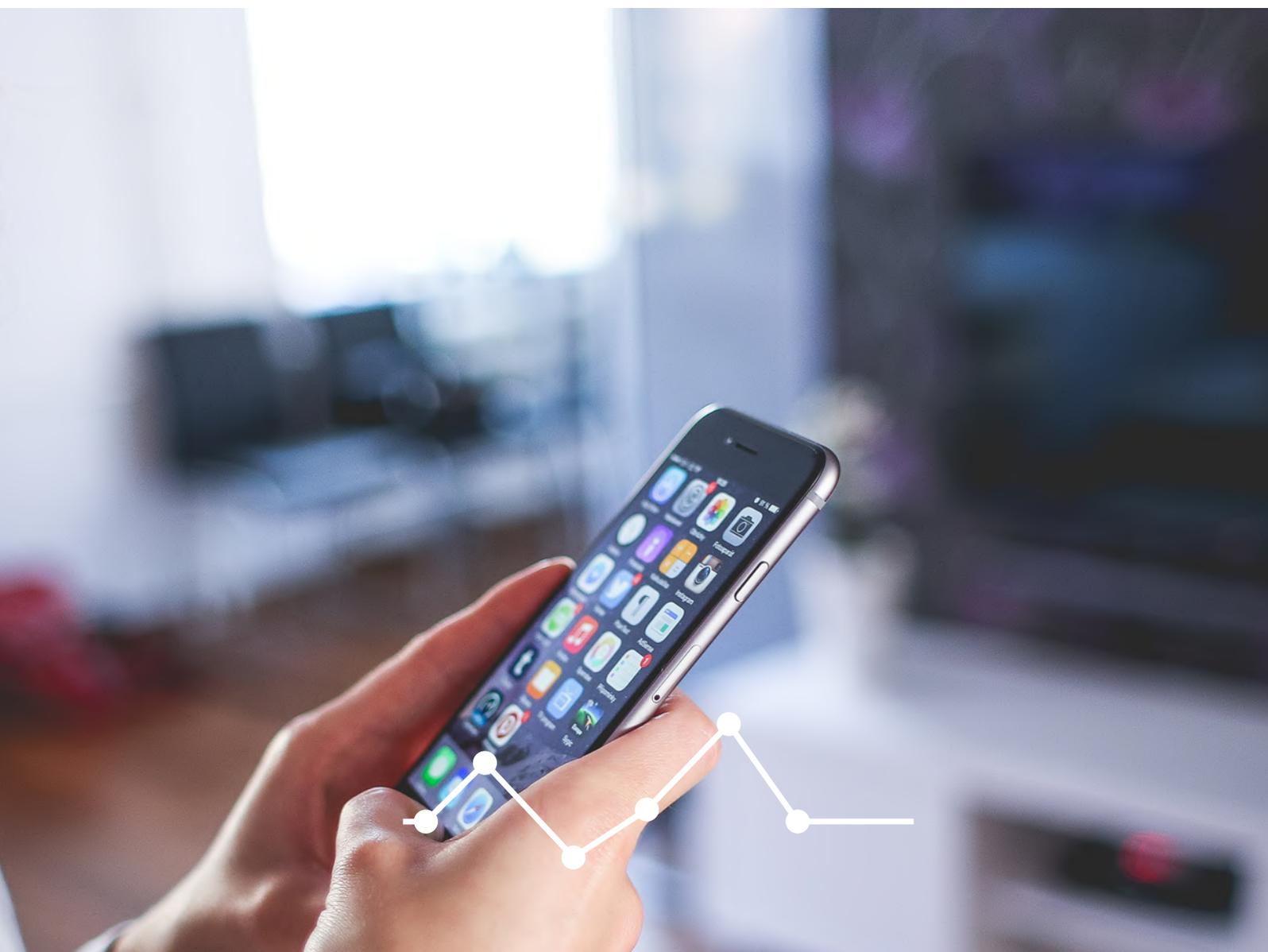


5G

INFORME SITUACIÓN 2023



ÍNDICE

03	Introducción
05	Retos y oportunidades
08	Estrategia en España
11	Ecosistema
12	Casos de uso
15	Enlace de interés

INTRODUCCIÓN



En los informes precedentes de 2021 y 2022, resaltamos la primacía del 5G en el avance de la competitividad y la innovación digital de España. El pasado 2022 estuvo marcado por la expectativa en torno a la licitación del último segmento de banda del 5G. Este 2023 ha visto la culminación de esa etapa con la **finalización de la licitación de los 700 MHz**, permitiendo alcanzar una cobertura que abarca tanto zonas rurales como urbanas, cubriendo al **impresionante 95%** de la población española.

El 10 de octubre de 2023, el compromiso gubernamental con esta tecnología se hizo aún más palpable con el anuncio de una inversión adicional de **544 millones de euros**, destinada a impulsar el despliegue de 5G en municipios con menos de 10,000 habitantes. Esta inversión, financiada con fondos europeos Next Generation EU, busca no sólo reafirmar la postura innovadora de España, sino también garantizar que ninguna región, por remota que sea, quede atrás en esta revolución digital.

María González Veracruz, Secretaria de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, enfatizó el carácter pionero de este programa en Europa y la estrategia de **cerrar la brecha digital**, consolidando así el liderazgo español en el despliegue de fibra y 5G en el continente.

Este informe pretende ser una foto del momento actual en el que se encuentra dicha tecnología en España y que sirva para poder comparar la situación en un futuro próximo.

INTRODUCCIÓN

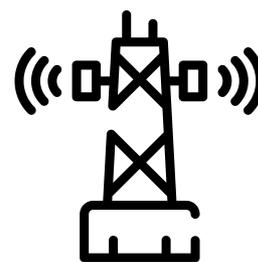


Además de la infraestructura, es esencial reconocer cómo **sectores como el agroalimentario** han comenzado a experimentar una profunda transformación digital, aprovechando las ventajas del 5G para potenciar la productividad. Con inversiones anteriores y la más reciente, se ha cimentado una sólida confianza entre las operadoras, traducida en más de 20,000 nodos 5G desplegados a lo largo y ancho del territorio.

Si bien hemos alcanzado hitos impresionantes, no debemos perder de vista las áreas y sectores aún pendientes de total integración. Pero el panorama es esperanzador: España, con pasos firmes, continúa consolidando su **prominencia en el despliegue 5G**, no solo en Europa sino también a nivel global.

Este informe pretende ser una foto del momento actual en el que se encuentra dicha tecnología en España y que sirva para poder comparar la situación en un futuro próximo.

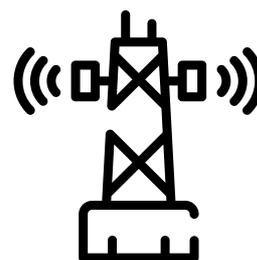
RETOS Y OPORTUNIDADES



Los **principales retos** con los que se encuentra esta tecnología actualmente son los siguientes:

- **Expansión del metaverso y tecnologías asociadas:** A medida que el metaverso sigue evolucionando, la demanda de 5G es más crítica que nunca. El metaverso, al integrar realidades virtuales y aumentadas, requiere una conectividad robusta y latencia mínima para funcionar de manera efectiva y fluida.
- **Intensificación del edge computing:** Esta tecnología, que lleva el procesamiento de datos al borde de la red, más cerca de donde se generan y consumen, depende intensamente de la baja latencia que proporciona el 5G.
- **Continuidad en el desarrollo de Open RAN:** Aunque hemos visto avances, sigue siendo crucial promover y estandarizar esta tecnología que permite mayor flexibilidad y diversidad en la integración de componentes de diferentes fabricantes en la red.
- **Compromiso con un 5G sostenible:** Si bien la eficiencia energética ha sido un foco, es esencial continuar diseñando y adaptando redes 5G con un enfoque ecológico y sostenible.
- **Superación de la cobertura 4G y transición hacia 5G SA (Standalone):** A pesar del notable progreso, sigue siendo un desafío consolidar la red 5G SA y superar completamente la cobertura de la 4G.

RETOS Y OPORTUNIDADES

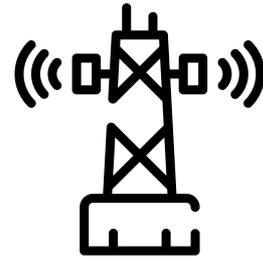


- **Gestión de la demanda tecnológica:** Con el avance del 5G y las innovaciones en otros sectores, como el metaverso, es posible que surjan nuevos desafíos relacionados con la oferta y demanda de componentes, como microchips.
- **Garantizar la ciberseguridad:** Aunque la Ley de Ciberseguridad 5G de 2022 sentó un marco robusto, el constante avance de las amenazas cibernéticas exige actualizaciones y adaptaciones regulares para garantizar una red segura.

La irrupción y expansión de la tecnología 5G en España ha abierto un **abánico de oportunidades** en diversos sectores, no solo en el ámbito tecnológico, sino también en áreas tradicionales que buscan adaptarse a la nueva era digital.

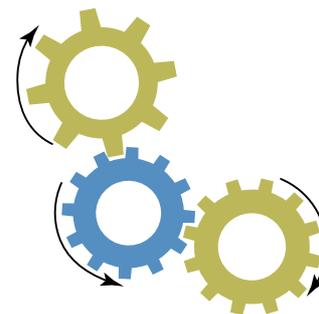
- **Conectividad Universal en España:** Mediante una inversión de 544 millones de euros, el Gobierno se empeña en expandir la conectividad 5G a municipios menores de 10,000 habitantes. Este esfuerzo busca cerrar la brecha territorial digital y garantizar que todos los ciudadanos, incluso en áreas remotas, disfruten de oportunidades digitales equivalentes.
- **Transformación Rural:** El impulso del 5G en zonas rurales revoluciona sectores claves como la agricultura, permitiendo la sensorización avanzada de cultivos, y el turismo, con la incorporación de experiencias enriquecidas por realidades virtuales y aumentadas. Esta transformación se ve complementada por la adaptación de tecnologías emergentes como IoT e Inteligencia Artificial en servicios tanto públicos como privados.

RETOS Y OPORTUNIDADES



- **Optimización de Servicios Públicos:** El 5G posibilita una mejora en la prestación de servicios públicos, desde operaciones en tiempo real hasta la atención a distancia para urgencias sanitarias o emergencias. Por ejemplo, se podrán incorporar sensores en contenedores de basura o reciclaje para ajustar la recogida según la demanda.
- **Desarrollo Económico y Social:** Como ha señalado la Secretaria de Estado, el 5G abre nuevas posibilidades para el desarrollo económico y social del país. Esta tecnología puede impulsar la cohesión territorial y generar empleo de calidad en múltiples sectores, fortaleciendo así la economía nacional.
- **Liderazgo en Europa:** Gracias a iniciativas pioneras y al compromiso sostenido del Gobierno, España se encuentra a la vanguardia en el despliegue de la tecnología 5G en el continente. Esto sitúa al país en una posición estratégica para atraer inversiones y proyectos internacionales de alto calibre.
- **Innovación en Sectores Tradicionales:** Como ya mencionamos, sectores tradicionales como el agroalimentario están capitalizando las ventajas del 5G. Estas adaptaciones permiten no solo optimizar procesos sino también introducir modelos de negocio innovadores y soluciones digitales en sectores que antes estaban más desconectados del mundo tecnológico.

ESTRATEGIA EN ESPAÑA



Visión y objetivos

Desde sus inicios, España ha reconocido la importancia del 5G como motor de cambio y transformación digital. La visión nacional en relación con el 5G no es solo tecnológica, sino también económica y social. El objetivo principal es posicionar a España como líder en la implementación del 5G en Europa, fomentando la innovación, la digitalización de diversos sectores y la generación de empleo cualificado.

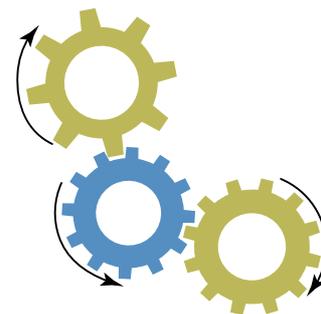
Acciones estratégicas

Inversiones significativas: España ha dado pasos agigantados en su compromiso con el 5G. La inversión de 500 millones de euros por parte del Gobierno es testimonio de la seriedad con la que se aborda el despliegue y desarrollo de esta tecnología.

Licitación de bandas: La reciente licitación de la banda de los 700 MHz ha sido un hito en la estrategia de despliegue del 5G en España. Esta banda es esencial para garantizar una cobertura amplia, tanto en zonas urbanas como rurales, y refleja el compromiso de proporcionar acceso igualitario a la tecnología.

Desarrollo de infraestructuras: Con más de 20.000 nodos 5G ya desplegados, España ha demostrado su ambición y capacidad para expandir rápidamente esta tecnología. La infraestructura es esencial para aprovechar al máximo las ventajas del 5G, y la estrategia ha sido clara: ampliar la cobertura y reducir la latencia.

ESTRATEGIA EN ESPAÑA



Promoción de la investigación y el desarrollo: España está enfocada en no quedarse atrás en el ámbito de la investigación relacionada con el 5G. Se está incentivando la colaboración entre universidades, centros de investigación y empresas privadas para impulsar el desarrollo de tecnologías y aplicaciones basadas en 5G.

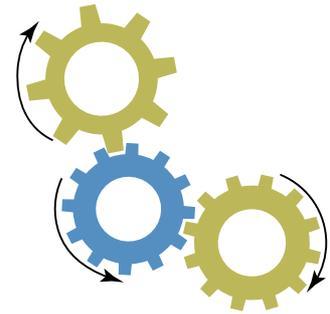
Digitalización de sectores estratégicos: La estrategia no solo se centra en el despliegue de la red, sino también en su aplicación en sectores clave como el agroalimentario, industrial, turismo y salud. El objetivo es aprovechar el potencial del 5G para modernizar estos sectores, haciéndolos más competitivos a nivel global.

Formación y educación: Reconociendo que la tecnología por sí sola no es suficiente, España está invirtiendo en programas educativos y de formación centrados en el 5G. Estos programas tienen como objetivo capacitar a profesionales y jóvenes en las habilidades necesarias para trabajar en un mundo cada vez más digitalizado.

Colaboración público-privada

Un aspecto distintivo de la estrategia española es la fuerte colaboración entre el sector público y privado. Las operadoras, empresas tecnológicas, centros de investigación y el Gobierno están trabajando conjuntamente para acelerar el despliegue y adopción del 5G. Esta colaboración ha resultado en una rápida implementación, adaptación de normativas y creación de un entorno propicio para la inversión y desarrollo.

ESTRATEGIA EN ESPAÑA



Sostenibilidad y eficiencia

La estrategia del 5G en España también tiene un fuerte enfoque en la sostenibilidad. Se está promoviendo el diseño y operación de redes 5G bajo criterios de eficiencia energética. La idea es asegurarse de que, mientras el país avanza tecnológicamente, también lo hace de manera responsable con el medio ambiente.

Conclusión

La estrategia de España en torno al 5G es holística, considerando aspectos tecnológicos, económicos, sociales y ambientales. Con un claro plan de acción y una visión definida, España está bien encaminada para consolidar su posición como líder en el panorama 5G europeo y global.

ECOSISTEMA



El ecosistema del 5G en España ha experimentado una evolución considerable desde el último año. Aunque la base fue establecida por organizaciones como el Observatorio Nacional de 5G, en 2023 hemos observado un crecimiento y diversificación exponencial en los actores y soluciones que configuran este paisaje.

Actores clave en el ecosistema 5G de 2023:

InitTech 5G: Surgiendo del crecimiento de las redes 5G en áreas urbanas, esta empresa se ha centrado en el despliegue de infraestructura en zonas rurales, garantizando que no existan zonas "oscuras" en la cobertura nacional.

5GWave Solutions: Esta start-up se ha especializado en soluciones de edge computing basadas en 5G, abordando la demanda creciente de procesamiento de datos en tiempo real cerca del usuario final.

NexaNet: Con una visión centrada en la seguridad, NexaNet ha lanzado soluciones de ciberseguridad específicamente diseñadas para redes 5G, asegurando una transmisión de datos robusta y segura.

MetaRealm: Apostando por la revolución del metaverso, esta empresa ha creado plataformas de realidad virtual y aumentada optimizadas para redes 5G, permitiendo experiencias inmersivas de alta definición.

GreenNet 5G: En línea con la demanda global de soluciones más sostenibles, GreenNet 5G ofrece infraestructura y soluciones 5G diseñadas con un enfoque en eficiencia energética y reducción de la huella de carbono.

CASOS DE USO



En este apartado presentamos una selección de los **casos de uso más innovadores** que han surgido durante 2023, demostrando las capacidades y la versatilidad del 5G en diversos sectores. Estos ejemplos han sido compilados por DISRUPTIVE.



USO DE DRONES CONECTADOS POR 5G EN LA LOGÍSTICA URBANA - AeroLink

La congestión en las ciudades y la demanda de entregas rápidas ha llevado a la adopción de drones conectados por 5G. AeroLink ha liderado este cambio, utilizando la baja latencia y la alta capacidad de datos del 5G para controlar flotas de drones que realizan entregas en tiempo real en áreas urbanas. Esto no solo ha optimizado el tiempo de entrega, sino que también ha reducido la huella de carbono asociada al transporte terrestre.



TELEMEDICINA AVANZADA GRACIAS AL 5G - HealthConnect

La pandemia de la COVID-19 ha impulsado la necesidad de soluciones de telemedicina más robustas y confiables. HealthConnect ha desarrollado una plataforma que, gracias al 5G, permite realizar diagnósticos en tiempo real, monitorizar pacientes de forma remota con dispositivos conectados y llevar a cabo procedimientos médicos con robots dirigidos por especialistas desde cualquier parte del mundo. Esta aplicación del 5G ha mejorado el acceso a la atención médica y ha garantizado la continuidad de los servicios de salud en momentos críticos.

CASOS DE USO



REALIDAD AUMENTADA EN EL TURISMO - Tour5G

Con el repunte del turismo tras las restricciones de la pandemia, Tour5G ha lanzado una aplicación de realidad aumentada que, alimentada por la red 5G, permite a los turistas explorar destinos históricos con información superpuesta, videos y reconstrucciones 3D en tiempo real. Esta experiencia inmersiva ha revolucionado la forma en que los viajeros interactúan con los lugares que visitan, ofreciendo una perspectiva educativa y entretenida.



GESTIÓN INTELIGENTE DE CIUDADES - SmartCityNet

Con la urbanización en aumento, la gestión eficiente de las ciudades es crucial. SmartCityNet ha implementado soluciones de IoT potenciadas por 5G para gestionar el tráfico, la iluminación pública, la gestión de residuos y más. Con sensores y dispositivos conectados en toda la ciudad, las autoridades pueden tomar decisiones basadas en datos en tiempo real, optimizando recursos y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.



COMUNICACIÓN 5G EN ROBOTS MÓVILES - Keyland

El aumento de la competitividad en la industria ha llevado a la implementación de robots móviles para mejorar la productividad. Un aspecto clave es la comunicación entre robots y sistemas, que tradicionalmente dependía de redes wifi. Sin embargo, ante los desafíos de zonas difíciles o la falta de wifi, se está trabajando en la integración de robots móviles con tecnología 5G, ampliando así el alcance a más clientes.

CASOS DE USO



rtve

INNOVACIÓN BROADCAST Y PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL - RTVE

En el marco del proyecto de prueba de concepto liderado por UHD Spain, RTVE ha jugado un papel crucial explorando las capacidades del 5G en el sector de las transmisiones. Este proyecto culminará con una presentación de resultados en la 4K Summit en Málaga, donde se abordarán aspectos clave como la conectividad, el transporte de señal y el procesado tanto en la nube como en el Edge, proporcionando experiencias valiosas en 5G Broadcast.

Además, en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, RTVE ha establecido una cátedra dirigida por Adolfo Muñoz, centrada en la investigación de diversas aplicaciones del 5G en el sector broadcast. Asimismo, como parte de la asociación empresarial AUTELSI, RTVE ha contribuido a un estudio sobre el 5G, aportando su experiencia en el ámbito audiovisual.

En cuanto a la innovación en producción, RTVE ha sido pionera en la implementación del 5G para la producción de programas de televisión. Un ejemplo destacado es la producción especial de Radio 3 Extra con la música en directo de Israel Fernández, realizada en el Real Observatorio de Madrid. Este evento ha marcado un hito en la utilización combinada de tecnologías UHD y 5G, explorando nuevas narrativas y tecnologías en colaboración con el Departamento de Estrategia Tecnológica de RTVE.

ENLACES DE INTERÉS

Aquí os remitimos a enlaces de noticias, webs, documentos normativos o informes de interés, así como a bibliografía sobre esta tecnología.

Aquí os remitimos a enlaces de noticias, webs, documentos normativos o informes de interés, así como a bibliografía sobre esta tecnología.

[El Gobierno invierte 544 millones de euros para seguir impulsando el despliegue del 5G en todo el territorio](#)

[2023, el año de la red 5G+](#)

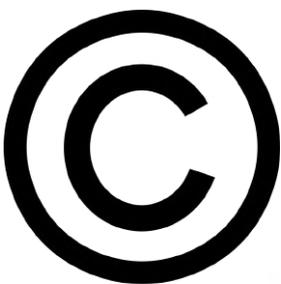
[El 5G más rápido lo domina Movistar, pero Orange mantiene el 5G de mayor cobertura en octubre de 2023](#)

[Orange prueba con éxito en España la conexión de datos 5G 'real' con OpenRAN](#)

[Vodafone y Arm cooperan en Open RAN para ofrecer una conectividad 5G más eficiente y sostenible](#)

[Reducir accidentes, conectividad rural o más accesibilidad... El 5G toma forma con usos reales](#)

[El Gobierno de España convoca ayudas para la expansión de la tecnología 5G en zonas donde no existe cobertura móvil 4G](#)



Informe realizado por la **Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE)**, entidad que gestiona la secretaría técnica de la **Plataforma Tecnológica Española de Tecnologías Disruptivas (DISRUPTIVE)** con la colaboración de su **grupo de trabajo de 5G** durante el último trimestre de 2023



Plataforma Tecnológica Española
de Tecnologías Disruptivas

Ayuda PTR2022-001305 financiada por:



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

Secretaría técnica a cargo de:



Asociación de Parques Científicos
y Tecnológicos de España