



POSITION PAPER

¿QUÉ SON LAS **REDES 5G?**

MAYO DE 2021

¿Qué son las redes 5G?

Las nuevas redes de conectividad 5G tienen la capacidad de permitir un gran número de conexiones simultáneas además de mejorar la velocidad, latencia, confiabilidad y consumo energético para todo tipo de dispositivos y sistemas IoT. En general, se puede afirmar que 5G genera valor en los siguientes tres tipos de aplicaciones:

- Banda ancha móvil mejorada (Enhanced Mobile Broadband, eMBB), que proporciona altas velocidades de datos (superiores a 10 Gb/s) en áreas de cobertura extensas para mejorar diversos servicios como el streaming de vídeo ultra-HD y las aplicaciones de Realidad Virtual.
- Comunicación ultrafiable con muy baja latencia (del orden de 1ms) (Ultra Reliable Low Latency, URLL), que aumenta la velocidad y calidad del servicio en sus funciones críticas, como el control de robots y drones, la cirugía remota o los coches autónomos.
- Comunicación Masiva Máquina a Máquina (massive Machine Type Communications, mMTC), que incluye la generación, transmisión y procesamiento automático de datos en diversas máquinas sin intervención de las personas como el seguimiento de mercancías en una cadena de suministro.

En la actualidad, la mayoría de las innovaciones 5G están orientadas al mercado B2C, ya que los operadores de red están tratando de optimizar los costes de operaciones y los fabricantes de dispositivos quieren diferenciar sus productos. Sin embargo, están apareciendo nuevas oportunidades en el mundo B2B.

¿Cómo habilitan las redes 5G a la Industria 4.0?

Un elemento clave en la Industria 4.0 es la conectividad. Las opciones de conectividad actuales en las fábricas tienen algunas limitaciones que dificultan la implementación de este concepto. Las redes Wi-Fi suelen presentar problemas de interferencias, especialmente en entornos de alta densidad, y las conexiones fijas son costosas de instalar y difíciles de escalar en grandes entornos manufactureros. Por ello, las redes 5G son una alternativa confiable que permitirá la comunicación básica para muchas aplicaciones de Industria 4.0, como el control inalámbrico de máquinas y robots.

Cada vez más empresas están interesadas en la implementación de redes privadas 5G ya que satisfacen sus requerimientos de securización de los datos a la vez que proporcionan una alta confiabilidad, funcionamiento y cobertura. Los reguladores están facilitando la creación de estas redes privadas para compañías industriales gracias a la reserva de un espectro para su uso. Existen diferentes modelos de redes privadas, desde redes independientes totalmente privadas (p.e. fabricantes de automoción como Bosch, Daimler o VW), redes compartidas u operadores de redes móviles virtuales.

Por otro lado, las ventajas técnicas de 5G IoT ofrecen nuevas posibilidades para la Industria 4.0. Las redes 5G ofrecen capacidad adicional masiva para proporcionar servicios de alta velocidad y conectividad a un gran número de dispositivos, así como una baja latencia. Igualmente, el Edge Computing permite funcionalidades de red y aplicaciones críticas más cercanas a su necesidad con tiempos de respuesta más rápidos.

Ejemplos de caso de uso

A continuación, se presentan algunos de los ejemplos de productos, servicios y procesos sobre los que impacta dicha tecnología.

Network requirements	Tracking & traceability	Decentralise expertise	Factory floor	Assisted assembly	Flexible production	Supply chain	'Dark' site access	Preventing illicit usage
Wireless								
Public network								
High bandwidth								
Many devices								
Very low latency								
Ultra high reliability								
Network slicing								
Security								

Network feature is critical for use-case
 Network feature can immediately enhance use-case
 Network feature benefits are realised in longer-term

Figura 1 Ejemplos de casos de uso de Industria 4.0 (Fuente: GSMA¹).

□ Procesos con necesidades de baja latencia dentro de la fábrica

Para mejorar la eficiencia de las líneas de producción, es necesaria una optimización basada en la monitorización en tiempo real del comportamiento de las herramientas de las máquinas, la medida de las variaciones de calidad de los bienes producidos, las interacciones de los operarios y los factores cambiantes del entorno.

La conexión de las herramientas utilizadas por las máquinas permitirá generar datos en tiempo real sobre el número de veces que se han utilizado, su localización para evitar retrasos por su pérdida o el tiempo entre usos, de modo que ayudan a monitorizar la producción, el comportamiento de la máquina y el control de calidad.

Por otro lado, la utilización de cámaras como sensores IoT permitirá transformar el proceso de monitorización de la calidad de los productos, reduciendo la aparición de defectos visuales durante la producción. El gran ancho de banda y la baja latencia de las tecnologías 5G permitirá la adquisición y procesamiento de los grandes volúmenes de datos generados por las cámaras en tiempo real, de modo que se puedan rechazar los productos defectuosos durante el proceso de producción.

Además de la comunicación entre máquinas, están surgiendo nuevos escenarios con necesidades de comunicación de baja latencia como las nuevas generaciones de robots colaborativos. El aumento de ancho de banda gracias a las tecnologías 5G supone que los robots y cobots pueden monitorizarse y actualizarse en tiempo real a medida que cambia el entorno.

¹ https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2020/04/2020-04_GSMA_SmartManufacturing_Insights_On_How_5G_IoT_Can_Transform_Industry.pdf

Un ejemplo sería la customización de productos, ya que se requieren instrucciones en tiempo real para ir variando la producción con el objetivo de crear productos personalizados. Igualmente, la baja latencia permitirá la colaboración en tiempo real entre cobots y operarios, garantizando la seguridad.

Finalmente, la introducción de wearables en planta y la evolución de las tecnologías de Realidad Aumentada, han incrementado la demandad de transferencia de datos de gran volumen (modelos 3D, grandes conjuntos de datos históricos) para tareas de mantenimiento, montaje o intervención rápida.

□ Comunicación en fábrica sin criticidad temporal

El principal reto de este caso de uso es asegurar una alta disponibilidad de las redes inalámbricas, incluso en entornos industriales adversos. La cobertura indoor que permita la conectividad de todas las localizaciones es un elemento clave para garantizar la completa disponibilidad y confiabilidad de las diferentes aplicaciones automatizadas.

A diferencia del caso anterior, este caso de uso considera aquellas comunicaciones sin criticidad temporal que incluyan la localización de bienes y productos en los procesos de producción y logística, sistemas de control de calidad o captura de datos para su utilización posterior. Igualmente, la comunicación entre los operarios en planta no siempre necesita muy bajas latencias, dado que el tiempo de respuesta de las personas es mayor que el de las máquinas.

En relación a la logística, la localización precisa de carretillas, vehículos autoguiados o trolleys permite reducir las tasas de error en picking y packaging, ya que se puede validar el origen y destino de los productos o piezas en tiempo real en combinación con los sistemas inteligentes de gestión de almacenes. Las redes 5G permitirán una localización precisa en la fábrica, cuya precisión irá mejorando a medida que maduren los estándares.

□ Control y colaboración remotos

Mientras que los casos anteriores consideran la comunicación en la propia planta, este caso de uso utiliza las redes de comunicaciones públicas para proporcionar acceso entre los operarios remotos y la fábrica. Este caso de uso no necesita latencias muy bajas, aunque es necesaria una disponibilidad alta para garantizar, por ejemplo, que las acciones de mantenimiento remoto se realizan inmediatamente.

La aparición de nuevos dispositivos que soportan aplicaciones de Realidad Aumentada facilita la creación de equipos de trabajo virtuales entre los operarios desplazados y aquellos que se encuentran en las oficinas. Gracias a estas tecnologías, los operarios desplazados reciben apoyo en las tareas de ensamblado, mantenimiento o reparación en sus dispositivos. Este tipo de tecnologías requieren un gran ancho de banda, tanto interno como externo, que puede ser permitido por las tecnologías 5G.

□ Comunicación en el ecosistema

Las futuras soluciones de comunicaciones deben garantizar la conectividad entre los diferentes puntos de producción y todos los agentes de la cadena de valor (proveedores, logística) de forma transparente y en tiempo real; la monitorización de los diferentes recursos; la coordinación eficiente de todas las actividades de la cadena de valor; y la optimización de los flujos logísticos.

□ Bienes conectados

La servitización de los bienes físicos es un elemento de gran importancia estratégica para la industria, ya que supone un cambio hacia un ecosistema basado en datos. Los bienes producidos generan datos sobre su proceso de diseño, fabricación, venta y utilización, de modo que se puede conocer todo el ciclo de vida.

Retos a abordar

Se han detectado un conjunto de riesgos y barreras que se deben superar para la adopción de las redes 5G en la Industria 4.0.

□ Incertidumbres relacionadas con el funcionamiento, capacidades y costes

Dado que la tecnología 5G se encuentra en una fase incipiente, existe poca información sobre el comportamiento real de las redes 5G y la forma en la que pueden mejorar las redes de comunicaciones existentes en relación a aspectos como su funcionamiento, capacidades y costes. Además, los usuarios deben comprender los modelos de negocio para el despliegue del 5G, y los costes y beneficios de dichos modelos.

□ Seguridad de la red

Es necesario definir políticas que controlen la seguridad de la red como un prerrequisito para la adopción de las tecnologías 5G.

□ Regulación del espectro

Armonizar el uso nacional de bandas de espectro es esencial para lograr condiciones de mercado que permiten dispositivos industriales rentables y competitivos para redes privadas 5G. Muchos países ya han comenzado a asignar espectro para redes celulares 5G, y las acciones y decisiones regulatorias rápidas han demostrado beneficiar los proveedores de servicios y fabricantes de dispositivos con la capacidad de realizar inversiones en tecnología, así como a los consumidores con la posibilidad de disfrutar más temprano de las nuevas generaciones de tecnología. Algunos países también han comenzado a considerar el espectro con licencia como parte de la digitalización industrial. Alemania, por ejemplo, asignó espectro con licencia local en el rango de banda de 3700-3800 MHz a las industrias para sus aplicaciones ya en 2019². Este despliegue de redes 5G privadas es particularmente interesante para los operadores de redes móviles (MNO). Los MNO pueden dedicar una parte del espectro con licencia para el funcionamiento de la red privada en un área geográfica específica. Los organismos reguladores regionales también pueden asignar espectro para redes industriales.

Situación en España

Durante el último año, algunas de las principales operadoras han anunciado el despliegue de sus redes móviles 5G con la propuesta de ofrecer una mayor velocidad y menor latencia a la experiencia de los usuarios. Por ejemplo, la red 5G de Vodafone está disponible en 21 ciudades del país con una cobertura del 50% de cada población, con velocidades de descarga de 1Gbps y latencias inferiores a 10 milisegundos. Ahora bien, la infraestructura actual y en la que se apoyan las operadoras no permite alcanzar el potencial real del 5G.

² <https://5gobservatory.eu/5g-private-licences-spectrum-in-europe/>

En un informe publicado por el Observatorio Nacional 5G sobre Industria 4.0 y redes 5G³, se concluye que tanto la industria 4.0 como las redes 5G realizan una apuesta estratégica por el concepto de virtualización. Los sistemas de producción flexibles, basados en elementos móviles, automatizados y conectados, podrán desplegarse en tiempos cortos en espacios con 5G, permitiendo la adaptación de los sistemas productivos y su capacidad a la demanda de los mercados prácticamente en tiempo real.

Recientemente, se han conocido diferentes proyectos de despliegue de redes 5G dentro del sector industrial. Así, Gestamp y Telefónica han puesto en marcha el proyecto de virtualización completa de una de las factorías del grupo en Barcelona y su conexión con 5G para mejorar el proceso de toma de decisiones. Igualmente, la empresa química Basf en colaboración con el operador Cellnex Telecom, va a implementar la primera red privada basada en tecnologías 5G en su planta de Tarragona para desarrollar nuevas aplicaciones en temas de seguridad y operaciones.

En el ámbito de la logística, El Corte Inglés desplegará una red privada 5G en su central logística de Valdemoro en colaboración con Telefónica y Ericsson. El objetivo será doble: por un lado, optimizar las rutas de los portapalés de logística en sus desplazamientos, y por otra parte, la eliminación del cableado físico en las comunicaciones de las máquinas.

El impulso al despliegue de las redes 5G es uno de los ejes de la estrategia España Digital 2025, ya que esta tecnología tiene una alta capacidad de contribución a la productividad económica y a la vertebración territorial. Tal y como recoge dicha estrategia, el objetivo es hacer de España la plataforma de pruebas y desarrollo 5G de más alta calidad de Europa, ya que la evaluación realizada por el Observatorio Europea confirma el liderazgo en el desarrollo de redes y servicios 5G en relación con Europa.

Para ello, serán necesarias medidas como la liberación del segundo dividendo digital (retrasado por la pandemia), la asignación de las bandas de frecuencias prioritarias demandadas para 5G, nuevos proyectos piloto, una propuesta de normativa de ciberseguridad para 5G, el desarrollo de corredores de transporte 5G, y la hoja de ruta de la investigación para el futuro 6G⁴.

³https://digitalfuturesociety.com/app/uploads/sites/10/2020/09/INFORME-ON5G-Industria4.0_digital.pdf

⁴https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital_2025.pdf